

## **BAB I**

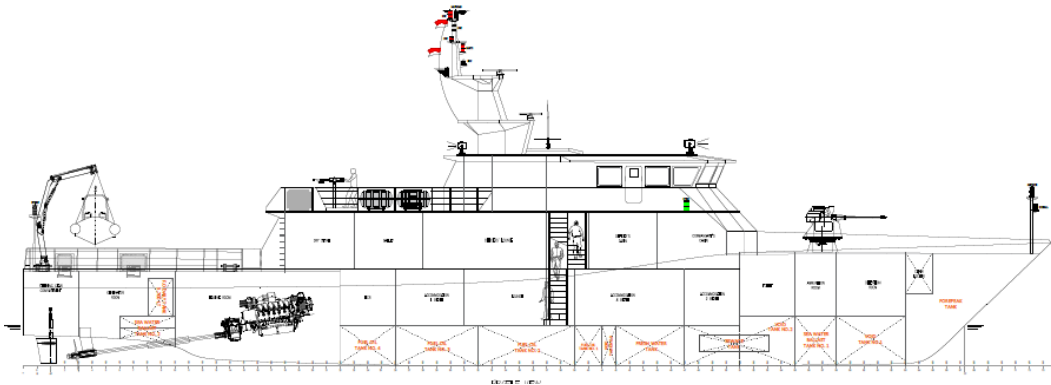
### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Luas wilayah Indonesia 80% berupa laut dan luasnya mencapai 5.800.000 km<sup>2</sup> dengan garis pantai sepanjang 80.791 km. Secara geografis Indonesia memiliki letak yang strategis antara persilangan dua samudera dan dua benua. Sehingga laut Indonesia menjadi alur laut yang sangat penting untuk jalur perdagangan dunia dan lintas pelayaran internasional. Indonesia adalah negara kepulauan, ini adalah bukti kuat bahwa kondisi tersebut diperlukan untuk memiliki keamanan yang sangat kuat di bagian laut dan udara. Ini menjadi sangat penting, karena melihat dari sudut pandang keamanan tradisional ancaman akan datang dari laut dan udara. Ancaman terhadap keamanan suatu negara tidak selalu invasi militer dari negara lain. Ancaman non-tradisional adalah salah satu penguasaan sumber daya alam laut Indonesia dengan bentuk lain masuknya kekuasaan dari negara lain yang dapat mengancam kedaulatan negara.

Indonesia sebagai negara maritim kepulauan terbesar di dunia, sudah seharusnya memperkuat kemampuan dalam mengamankan wilayah perairan yang sangat luas, guna menjamin keamanan dan keselamatan pelayaran di seluruh perairan yurisdiksi Indonesia yang merupakan bentuk tanggung jawab kita sebagai negara kepulauan. Hal tersebut memiliki konsekuensi perlunya penambahan kapal-kapal patroli secara bertahap hingga memenuhi jumlah yang dibutuhkan.

Kapal patroli cepat 40 M ini memiliki spesifikasi panjang 45,5 meter, lebar 7,9 meter dan bobot 220 ton. Kapal ini mampu melaju dengan kecepatan maksimal 24 knot, kecepatan jelajah 17 knot dan kecepatan ekonomis 15 knot, serta memiliki ketahanan (*endurance*) berlayar selama enam hari. Kapal perang ini juga dilengkapi dengan dua unit radar dan senjata meriam 30 mm dan akan diawaki 35 prajurit.



**Gambar 1.1 Kapal PC 40**

Sumber: Dislitbang TNI AL (2018)

Kapal PC 40 menjadi salah satu alutsita andalan dari TNI-AL di karenakan kapal PC 40 memiliki lebih dengan ukuran yang relatif kecil akan mudah untuk dioperasikan pada daerah perbatasan. Terutama Kepulauan kecil daerah perbatasan yang rentang terhadap ancaman. Dengan berbagai ancaman yang ada dan kapal PC 40 berhadapan langsung maka diperlukan material khusus untuk menghadapi ancaman seperti serangan dari kapal lawan

Material pada kapal PC 40, pada umumnya adalah alumunium. Tetapi Alumunium dirasa masih kurang efektif dalam segi berat dalam proses desain kapal. Penelitian terkini banyak yang mengarah kepada pengembangan material baru dalam aplikasi pada kapal. Salah satunya adalah *Sandwich* panel. Telah banyak penelitan yang telah dilakukan sebelumnya, mengenai pengaruh *Sandwich* panel pada kontribusi pada berat kapal kosong. *Sandwich* panel adalah material yang bentuknya berlapis, dengan material inti pada umumnya terbuat dari material ringan dan material *faceplate* berasal dari material yang kaku.

Kekuatan konstruksi kapal merupakan factor utama dalam perancangan konstruksi kapal, terutama pada bagian *main deck*. Perhitungan kekuatan pada konstruksi *main deck* sangat diperhitungkan karena beban yang diterima oleh *main deck* lebih besar dikarenakan *main deck* menampung senjata dan *navigasi deck*.

Kemajuan zaman pada saat ini menciptakan banyak inovasi dalam bidang kekuatan konstruksi kapal, terutama dalam pengembangan material untuk konstruksi struktur kapal. Pada umumnya konstruksi dan struktur pada kapal biasanya menggunakan material alumunium, seiring dengan perkembangannya telah ditemukan beberapa material maju yang memiliki karakteristik yang memberikan kelebihan untuk dikembangkan. Salah satu inovasi yang telah hadir yaitu penggunaan material *Sandwich Plate System* (SPS) yang merupakan material inovatif dalam bentuk komposit lapisan sebagai salah satu pengganti material berbahan alumunium konvensional yang digunakan sebagai konstruksi.

Material *sandwich* menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan konstruksi pelat alumunium konvensional yang banyak digunakan saat ini. Pengaplikasikan material inovatif baru ini pada konstruksi kapal. Beberapa material inovatif yang memiliki karakteristik memberikan kelebihan penerapannya pada konstruksi kapal yaitu dapat menghilangkan kebutuhan pengaku sekunder, menawarkan pembuatan struktur yang lebih sederhana kompleks dan memakan waktu lebih sedikit, menawarkan rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi dari struktur, menyederhanakan proses konstruksi, dapat berintegrasi dengan fungsi yang berbeda, meningkatkan kelayakan dalam struktur dan mengurangi bobot struktur kapal.

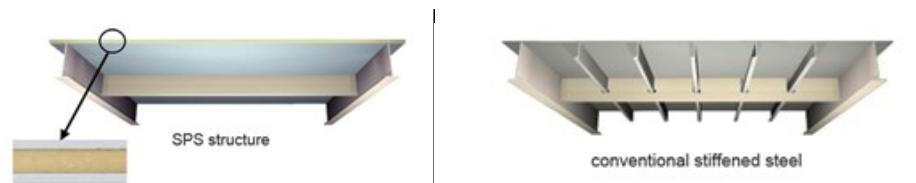
Oleh sebab persoalan utama diatas, pada penelitian ini akan memberikan alternatif desain struktur dari desain dengan merubah plat dasar pada geladak utama yang awalnya mengunakan material alumunium menjadi material *Sandwich Plate System* (SPS) dengan konfigurasi alumunium-elastomer-alumunium untuk mendapatkan konstruksi tanpa pilar dan penegar dengan kekuatan yang verada pada estándar yang diijinkan pada kapal tersebut.

Material *sandwich* juga memerlukan penelitian lebih lanjut sebelum dapat digunakan dalam pembangunan struktur baru pada kapal. Namun penggunaan material *sandwich* panel pada kapal masih terkendala pada

regulasi. BKI sebagai badan yang mengatur mengenai regulasi suatu kapal belum memiliki peraturan yang terkait dengan penggunaan material *sandwich plate*. Oleh karena itu diperlukan suatu rintisan pengembangan dan inovasi dalam material ini terutama pada material dengan bahan yang mudah didapatkan di pasaran dalam negeri.

Material SPS merupakan bentuk material *sandwich* yang telah diatur dalam ketetapan yang dibuat oleh Llyod's Register (2015) dalam buku *Provisional Rules for the Application of Sandwich Panel Construction to Ship Structure*. Pada buku tersebut, disebutkan aturan dalam penerapan SPS pada konstruksi kapal yang meliputi perhitungan ketebalan penggunaan material, posisi muatan, cara memproduksi material dan lain-lain.

Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis yang bersifat simulasi numerik dengan mengidentifikasi perbandingan kekuatan dari struktur konstruksi menggunakan alumunium konvensional dengan struktur konstruksi menggunakan baja plat dasar menggunakan material *Sandwich Plate System* (SPS) konfigurasi alumunium – elastomer – alumunium di bagian struktur pelat datar pada geladak utama (*main deck*) Kapal PC 40 milik TNI - AL.



**Gambar 1.2 Sandwich Plate Structure VS Conventional Stiffened**

Sumber: *Intelligent Engineering* (2015)

### 1.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini akan dilakukan analisis bersifat simulasi numerik dengan mengidentifikasi perbandingan kekuatan dari struktur konstruksi menggunakan alumunium konvensional dengan struktur konstruksi menggunakan material *Sandwich Plate System* (SPS) di bagian struktur pelat datar pada geladak utama (*main deck*) Kapal PC 40 milik TNI - AL.

## 1.2 Pembatasan Masalah

Dalam penyusunan laporan tesis ini permasalahan akan dibatasi sebagai berikut:

1. Tidak menganalisis *passanger deck*, *navigation deck*, dan *double bottom*.
2. Pada penelitian ini tidak dilakukan kajian secara ekonomis.
3. Pembuatan model geladak utama hanya pada bagian *parallel middle body*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dari penelitian ini perlunya analisis bersifat simulasi numerik dengan mengidentifikasi perbandingan berat dan kekuatan dari struktur konstruksi menggunakan aluminium konvensional dengan struktur konstruksi menggunakan material *Sandwich Plate System (SPS)* di bagian struktur pelat datar pada geladak utama (*main deck*). Adapun masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah ukuran ketebalan dari struktur konstruksi material *Sandwich Plate System (SPS)* yang akan digunakan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh LR 2015?
2. Berapakah nilai tegangan maksimum pada struktur konstruksi geladak utama (*main deck*) pada PC40 dengan menggunakan struktur konstruksi material *Sandwich Plate System (SPS)*?
3. Bagaimana perubahan berat yang terjadi pada konstruksi yang menggunakan *Sandwich Plate System (SPS)*?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis ukuran ketebalan dari struktur konstruksi material *Sandwich Plate System (SPS)* yang akan digunakan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh LR 2015.

2. Menganalisis nilai kekuatan pada struktur konstruksi geladak utama (*main deck*) pada kapal PC40 dengan menggunakan struktur konstruksi material *Sandwich Plate System* (SPS).
3. Menganalisis perubahan berat yang terjadi pada konstruksi yang menggunakan *Sandwich Plate System* (SPS).

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Adapun manfaat teoritisnya adalah untuk memberikan pengetahuan mengenai cara menganalisis kekuatan material *Sandwich Plate System* (SPS) untuk diaplikasikan pada kapal perang patrol serta sebagai referensi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis kekuatan batas kapal.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah dimana dengan adanya material *Sandwich Plate System* (SPS) dapat menjadi referensi agar dapat mempercepat pembuatan alutsista terutama kapal perang.