

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

3.1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dan kemudian mengolah data sehingga menghasilkan data yang dapat memecahkan permasalahan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pemodelan kuantitatif model *engineering design process*. *Engineering design process* merupakan model yang dipakai oleh *engineer* dalam rangka membuat suatu produk berdasarkan pada ilmu dasar, matematika, fisika, serta ilmu permesinan. Unsur-unsur dalam *engineering design process* meliputi menentukan keputusan terhadap sasaran yang hendak dicapai, perpaduan, konstruksi, analisis, pengujian, dan evaluasi.

Berdasarkan Norton (1999:7) *engineering design* merupakan rangkaian kegiatan iteratif yang mengaplikasikan berbagai teknik dan prinsip-prinsip *scientific* yang bertujuan untuk mendefinisikan peralatan, proses, atau sistem secara detail sehingga dapat direalisasikan. Dalam bukunya yang berjudul "*Design of Machinery: An Introduction to The Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines*", Norton memaparkan tahapan *engineering design* meliputi gagasan, identifikasi kebutuhan, latar belakang penelitian, target rancangan, spesifikasi performa, analisis, seleksi, detail rancangan, pengujian, dan yang terakhir adalah produksi. Oleh karena itu model *engineering design process* sangat cocok digunakan pada perancangan pengembangan produk.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah suatu strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan dan berperan sebagai pedoman atau penuntun peneliti pada seluruh proses penelitian. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui ukuran dimensi kapal PC 40

No	Kegiatan	2020						2021	
		Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
10	Perbaiki Tesis								
11	Sidang Tesis								
12	Revisi Tesis								
13	Penyerahan Tesis								

Sumber: diolah oleh peneliti

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan, selalu ada hubungan antara metode pengumpulan data dengan masalah penelitian yang ingin dipecahkan. Dalam pengumpulan data ini peneliti melakukan riset secara langsung pada objek penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan guna melengkapi data yang dibutuhkan yaitu dengan cara:

3.1.1 Data Sekunder

Data kapal yang digunakan dalam penelitian adalah data Kapal PC 40 TNI AL jenis kapal patroli melalui studi lapangan di PT. Karimun Anugrah Sejati. Data kapal berupa gambar *Linesplan*, *General Arrangement*, *Profile Construction* dan *Midship Section*.

3.1.2 Studi literatur

Setelah melakukan studi lapangan, maka penulis melakukan mempelajari sistematika perhitungan yang akan dikaji dalam tesis melalui referensi baik berupa buku, jurnal, publikasi di internet, dan lain-lain. Referensi–referensi tersebut antara lain:

- a. BKI Volume II, “*Rules for Hull*” 2014

BKI Volume II Tahun 2014 digunakan dalam menentukan tegangan-tegangan dan pembebanan yang ada pada konstruksi kapal serta untuk menghitung tegangan ijin.

- b. Llyod’s Register (2015) “*Provisional rules for the application of Sandwich panel construction to ship structure*”

Llyod's Register (2015) "*Provisional rules for the application of Sandwich panel construction to ship structure*" memberikan aturan dalam penerapan SPS pada konstruksi kapal yaitu perhitungan ketebalan penggunaan material.

c. Teori Metode Elemen Hingga

Teori metode elemen hingga dipelajari untuk mengetahui dasar-dasar dari perhitungan analisis struktur yang mendukung dalam proses pengerjaan penelitian.

d. *Mechanics of Material 2nd* (Popov. E.P, 1978)

Dalam pemilihan jenis material dipelajari tentang material properties dari Aluminium dan sifat-sifat material yang isotropik, ortotropik, homogen, dan heterogen.

e. Jurnal-jurnal nasional maupun internasional yang relevan.

Jurnal digunakan sebagai referensi yang mendukung berjalannya penelitian.

Manual book dari beberapa *software* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- AutoCAD
- Rhinoceros
- *Software Finite Element Analysis*

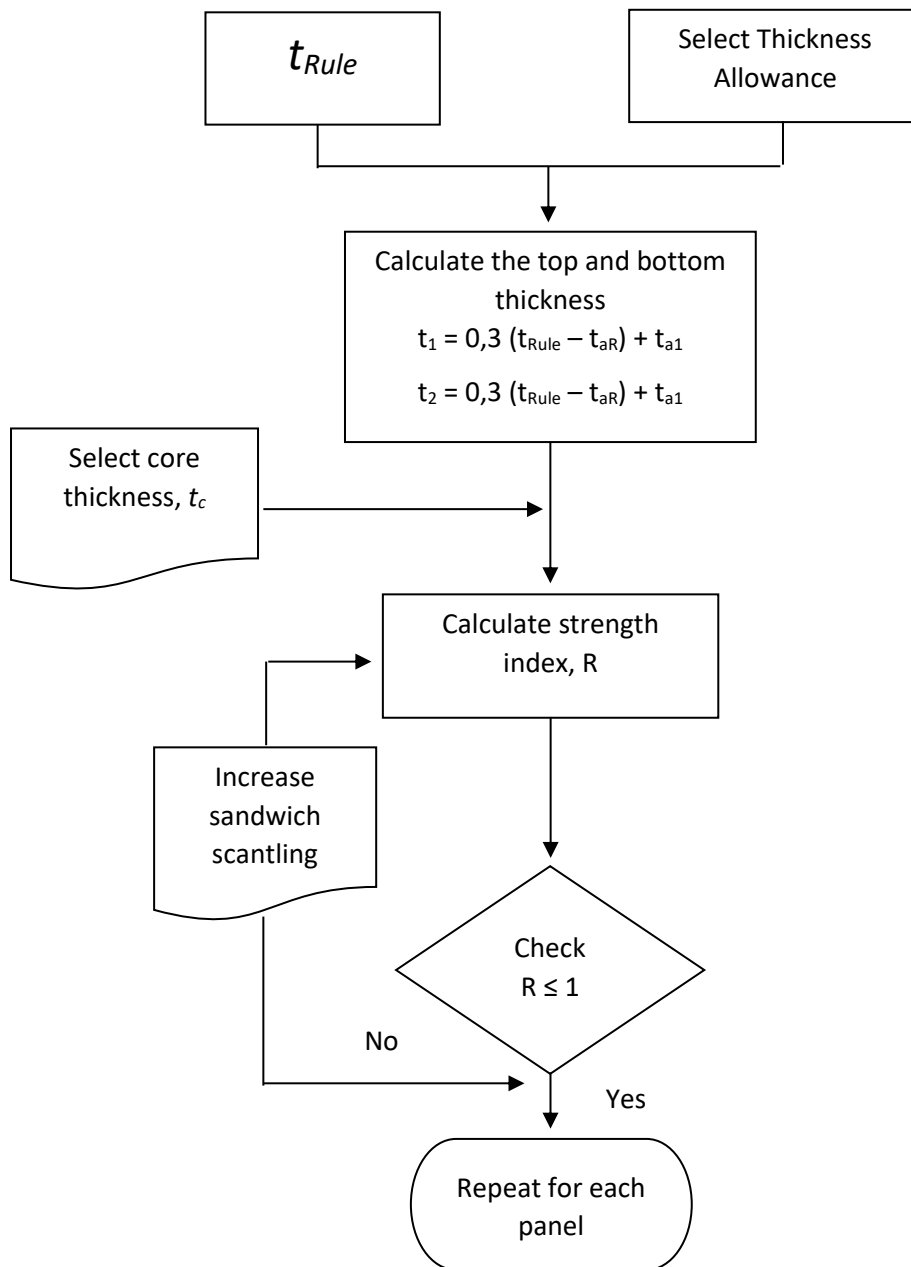
Selain melakukan pengumpulan data-data tersebut, penulis juga mengumpulkan informasi melalui studi lapangan di PT. Karimun Anugrah Sejati (Batam) dimana penulis melakukan observasi lapangan kepada pihak kepala proyek pembangunan kapal PC 40 guna mendapatkan informasi secara lengkap tentang kapal tersebut.

3.4 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini pengolahan data menggunakan pendekatan permodelan untuk tahap penelitian, pembuatan model geladak utama pada kapal perang PC 40 menggunakan program bantu ABAQUS dan analisis struktur menggunakan metode elemen hingga dengan program bantu ABAQUS, dimana tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.4.1 Identifikasi ketebalan SPS

Setelah melakukan pengumpulan data awal, langkah selanjutnya adalah identifikasi variasi dari konfigurasi ketebalan SPS (*Sandwich Plate System*). Dimana dalam tahap ini dilakukan untuk mendapatkan ukuran variasi ketebalan dari *Sandwich Plate System (SPS)* yang berdasarkan aturan dari Llyod's Register (2015) "*Provisional rules for the application of Sandwich panel construction to ship structure*" Identifikasi ketebalan dari *Sandwich Plate System (SPS)* meliputi *face plate*, *core material*, dan *bottom plate*. Dimana *face plate* dan *bottom plate* terbuat dari aluminium konvensional dan *core material* terbuat dari elastomer.

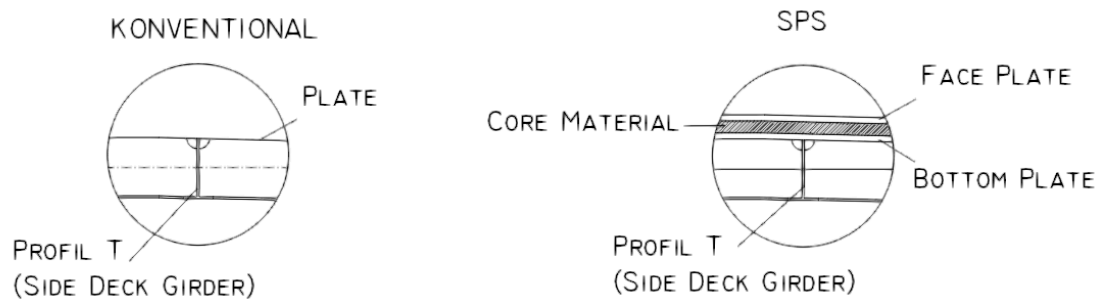


Gambar 3.1 Diagram Alir Penentuan Ketebalan Pelat Atas dan Bawah dan Ketebalan Inti

Sumber: diolah oleh peneliti

3.4.2 Pembuatan Model Geladak utama

Membuat model *main deck* dengan memasukkan data-data dimensi *main deck* sesuai pembagian searah sumbu x, y, z menggunakan program Abaqus.



Gambar 3.2 Detail konstruksi dengan material alumunium konvensional (A) dan material SPS (B)

Sumber: Hans M. Kritensen dan Matt Korda (2020)

3.4.3 Pembebanan

Hasil model *main deck* kapal tersebut diberi beban dan gaya-gaya yang mempengaruhi kekuatan struktur konstruksi dengan menggunakan *software Finite Element Analysis*.

3.4.4 Analisis Kekuatan Kontruksi

Setelah diketahui pembebanan pada *main deck* selanjutnya dilakukan analisis dan perancangan kekuatan kontruksi *main deck* dengan *software Finite Elemen Analysis*.