

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hambatan menggunakan metode CFD dan *seakeeping* menggunakan *maxsurf motion* dengan membandingkan dengan data penelitian (Erwandi, Mohammad R. Utina, Totok T. Murwantono dan Siti Sadiyah 2018) menggunakan metode *experiment Towing Tank*, peneliti dapat memberikan kesimpulan sehingga dapat menjawab rumusan masalah dari penelitian ini.

a) Cara memodelkan *mini submarine* dan proses analisa CFD dengan *software Ansys* :

1. Membuat model pada *Maxsurf* dengan skala 1:7 dari ukuran asli kapal.
2. Mengimport file model *maxsurf* kedalam Rhino 5
3. Melakukan *join* dan *created solid* pada Rhino 5
4. Mengimport file model Rhino 5 kedalam ICEM CFD
5. Membuat *boundary condition* sesuai dengan aturan ITTC pada ICEM CFD dan *setup Meshing* untuk mencari *element* yang optimal.
6. Melakukan *setup* pada *boundary condition* dan *hull* di CFX dengan *element* yang di nilai sudah optimal.
7. Melakukan proses *running* pada CFX hingga menghasilkan *result* sebagai data analisis hambatan dan *contour* yang dihasilkan kapal pada saat *surface*. Serta melihat kondisi aliran *fluida* yang bergesekan dengan kapal saat kondisi *submerged*.

b) Cara memodelkan *mini submarine* dengan variasi bentuk haluan :

1. Memodifikasi model validasi dengan beberapa perubahan dan tetap mempertahankan LOA dan Diameter kapal.
2. Rincian variasi bentuk haluan  
Teardrop 11 : merupakan variasi perubahan sudut haluan 11° dengan tetap mempertahankan *displacement*  
Teardrop 15 : merupakan variasi perubahan sudut haluan 15° dengan tetap mempertahankan *displacement*

Teardrop 35 : merupakan variasi perubahan sudut haluan  $35^\circ$  dan merubah *displacement*

- c) Proses menganalisis perbandingan hambatan tiap kapal :

Penulis menetapkan pada kecepatan 7 Knot pada KS 22 dengan jumlah *element* 3224008 menghasilkan hambatan 137171 N. Kondisi tersebut sudah mendekati optimal pada keadaan *surface*. Pada keadaan *Submerged* dengan kecepatan 7 knot, jumlah *element* 2403793 menghasilkan hambatan sebesar 215609 N.

1. Teardrop 11

Dalam keadaan *surface* dengan menggunakan kecepatan 7 Knot, menghasilkan hambatan sebesar 23473 N

Dalam keadaan *submerged* dengan menggunakan kecepatan 7 knot, menghasilkan hambatan sebesar 216730 N

2. Teardrop 15

Dalam keadaan *surface* dengan menggunakan kecepatan 7 Knot, menghasilkan hambatan sebesar 228780 N

Dalam keadaan *submerged* dengan menggunakan kecepatan 7 Knot, menghasilkan hambatan sebesar 255369 N

3. Teardrop 35

Dalam keadaan *surface* dengan menggunakan kecepatan 7 Knot, menghasilkan hambatan sebesar 99623 N

Dalam keadaan *submerged* dengan menggunakan kecepatan 7 Knot, menghasilkan hambatan 204489 N

Dengan data tersebut penulis menyimpulkan bahwa teardrop 35 memiliki hambatan terkecil dibanding semua variasi maupun KS 22 pada keadaan *surface* dan *submerged*. Sedangkan, Teardrop 15 memiliki hambatan terbesar dibanding semua variasi maupun KS 22 pada keadaan *surface* dan *submerged*.

- d) Aliran fluida yang terjadi di bagian haluan *mini submarine* saat kondisi *submerged* :

Semakin besar sudut haluan pada kapal selam akan semakin besar aliran fluida yang dihasilkan dan semakin besar gesekan air terhadap haluan kapal.

- e) Pengaruh variasi bentuk haluan *mini submarine* terhadap hambatan yang terjadi :

Perubahan variasi bentuk haluan dapat berpengaruh terhadap hambatan kapal selam dalam keadaan *surface* dan *submerged*. Perubahan sudut, dan displacement kapal sangat mempengaruhi gesekan aliran fluida terhadap kapal dan besaran gelombang yang di hasilkan.

- f) Proses menganalisis perbandingan seakeeping setiap kapal :

1. Melakukan setting pada *maxsurf motion*

Setting yang dimaksud adalah penentuan *speed, heading, dan spectra*.

2. Melakukan analisis dari *result* RAO yang di hasilkan pada masing masing kapal.

3. Membuat grafik RAO kapal model dan variasi.

4. Melakukan analisis pada setiap kapal dengan kondisi *beamsea* dan *headsea*. Melihat *pitching, rolling, dan heaving* terbesar terjadi pada Encounter freq.

## 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperbanyak variasi kecepatan pada saat analisis hambatan. Melakukan penyesuaian kondisi kapal yang lebih actual, serta menghindari kerusakan pada model yang dapat berpengaruh pada hasil simulasi. Untuk penelitian selanjutnya disarankan memperbanyak variasi gelombang dan kecepatan pada saat analisis seakeeping agar lebih akurat dalam menentukan olah gerak.