

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi numerik menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) pada perangkat lunak ANSYS Fluent, yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi posisi *interceptor* terhadap hambatan total katamaran, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hambatan total (R_T) katamaran meningkat seiring dengan kenaikan bilangan Froude (Fr) pada seluruh variasi posisi *interceptor* yang dianalisis. Pada rentang Fr 0,6; 0,8; 1,0; 1,2, peningkatan kecepatan menyebabkan peningkatan gaya hambatan total secara signifikan, yang menunjukkan bahwa bilangan *Froude* merupakan parameter dominan dalam menentukan besarnya hambatan total katamaran.
2. Pada kondisi tanpa *interceptor*, nilai hambatan total meningkat dari 14,50 N pada Fr 0,6 menjadi 47,40 N pada Fr 1,2. Penggunaan *full interceptor* memberikan performa paling optimum dibandingkan variasi lainnya. Konfigurasi ini mampu menurunkan hambatan total rata-rata sebesar 0,17 N atau sekitar 1,03% dibandingkan model tanpa *interceptor*. Pada kondisi terbaik, yaitu Fr 0,6, hambatan total berkurang dari 14,50 N menjadi 13,93 N. Secara keseluruhan, jika dibandingkan dengan seluruh variasi posisi *interceptor*, *full interceptor* menghasilkan penurunan hambatan maksimum hingga sekitar 1,37%, sehingga dapat dinyatakan sebagai konfigurasi paling efektif dalam penelitian ini.
3. Sebaliknya, *partial near keel interceptor* dan *partial near side interceptor* hanya menunjukkan penurunan hambatan pada Froude number rendah. *Partial near keel interceptor* menurunkan hambatan sebesar 1,52% pada Fr 0,6, namun pada Fr yang lebih tinggi justru meningkatkan hambatan dengan kenaikan rata-rata sekitar 0,91%. *Partial near side interceptor* menunjukkan penurunan terbesar pada Fr 0,6 sebesar 2,07%, tetapi secara keseluruhan menghasilkan kenaikan hambatan rata-rata sekitar 0,69% pada *Froude number* menengah hingga tinggi.

4. Variasi posisi *interceptor* memberikan pengaruh yang relatif kecil terhadap nilai hambatan total, ditunjukkan oleh selisih R_T antar konfigurasi yang sangat kecil dan kurva hambatan yang hampir saling bertumpuk pada grafik hasil simulasi. Hal ini mengindikasikan bahwa perubahan posisi *interceptor* tidak mengubah karakteristik hambatan total secara drastis pada konfigurasi katamaran yang diteliti.
5. Meskipun perbedaannya tidak signifikan, konfigurasi *full interceptor* cenderung menghasilkan nilai hambatan total paling rendah dibandingkan variasi tanpa *interceptor*, *partial near keel*, dan *partial near side*. Hal ini menunjukkan bahwa pemasangan *interceptor* secara penuh mampu memberikan distribusi tekanan yang lebih menguntungkan di bagian buritan lambung.
6. Variasi *partial near side interceptor* dan *partial near keel interceptor* menunjukkan kecenderungan hambatan total sedikit lebih tinggi dibandingkan *full interceptor* dan tanpa *interceptor*, terutama pada Fr tinggi. Kondisi ini diduga berkaitan dengan interaksi aliran lokal di sekitar lambung yang belum optimal akibat penempatan *interceptor* secara parsial.
7. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa *full interceptor* merupakan konfigurasi paling optimum dalam penelitian ini untuk meminimalkan hambatan total katamaran, meskipun tingkat optimalitasnya bersifat marginal. Temuan ini selaras dengan literatur hidrodinamika kapal cepat yang menyatakan bahwa *interceptor* bekerja efektif melalui modifikasi distribusi tekanan dan pengurangan trim kapal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh *interceptor* terhadap parameter hidrodinamika lain, seperti *trim*, *sinkage*, gaya angkat, dan efisiensi propulsi, sehingga evaluasi performa kapal dapat dilakukan secara lebih komprehensif.

2. Variasi sudut serang (*angle of attack/AoA*) *interceptor* perlu dianalisis, mengingat beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AoA memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas *interceptor* dalam mengurangi hambatan kapal.
3. Perlu dilakukan simulasi pada rentang bilangan *Froude* yang lebih luas atau pada kondisi kapal berkecepatan lebih tinggi untuk melihat potensi pengaruh *interceptor* yang lebih signifikan terhadap hambatan total.
4. Untuk meningkatkan keandalan hasil, validasi eksperimental tambahan atau perbandingan dengan data uji model lain sangat disarankan agar hasil simulasi CFD dapat semakin memperkuat kesimpulan penelitian.
5. Penelitian lanjutan juga dapat mempertimbangkan pengaruh variasi geometri *interceptor* (panjang, tinggi, dan ketebalan) serta interaksinya dengan jarak antar lambung (*clearance*) pada katamaran.