

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pada airfoil NACA 4412 tanpa variasi dengan sudut serang -10° , aliran udara di atas *airfoil* lebih lambat dibandingkan di bagian bawahnya. Hal ini menyebabkan percepatan maksimum terjadi di bawah *airfoil*, yaitu dengan nilai maksimum sekitar 74.97 m/s. Sebaliknya, pada sudut serang 19° , aliran udara di atas *airfoil* mengalami percepatan yang lebih besar akibat efek Bernoulli dengan nilai maksimum 61.88 m/s. Hal ini menyebabkan peningkatan kecepatan maksimum secara signifikan. Namun, pada sudut serang yang tinggi seperti 19° , terdapat kemungkinan terjadinya separasi aliran di bagian belakang *airfoil*. Separasi ini menyebabkan pembentukan daerah turbulensi yang dapat mengurangi daya angkat dan meningkatkan *drag*, yang berpotensi menyebabkan *stall* jika sudut serang terus meningkat. Namun, jika sudut serang meningkat, aliran udara di atas *airfoil* akan mengalami percepatan lebih besar, menghasilkan kecepatan maksimum yang lebih tinggi.
2. Pola distribusi tekanan menunjukkan karakteristik aerodinamika yang khas pada *airfoil*. Pada leading edge ($x = 0$), terjadi peningkatan tekanan yang signifikan akibat stagnasi aliran udara, di mana nilai C_p mendekati 1 karena kecepatan aliran udara menjadi nol. Setelah melewati titik stagnasi, aliran udara terbagi menjadi dua bagian: bagian atas (*suction side*) dan bagian bawah (*pressure side*). Menuju *trailing edge* ($x = 1$), nilai C_p secara bertahap kembali mendekati nol, ini menandakan bahwa tekanan udara hampir kembali ke tekanan atmosfer.
3. Penambahan *slat* dan *flaps* secara signifikan meningkatkan performa aerodinamis *airfoil* dengan menunda terjadinya *stall* dan

meningkatkan gaya angkat. Pada *airfoil* tanpa variasi, gaya angkat mencapai nilai maksimum sekitar 1.3994 – 1.4008 pada sudut serang 14° sebelum mengalami *stall*. Dengan adanya penambahan *slat* dan *flaps*, terjadi peningkatan gaya angkat secara drastis dan penundaan *stall* pada sudut serang yang lebih tinggi. Pada *airfoil* dengan variasi *slat* 15 m dan *flaps* 20 m menghasilkan gaya angkat sebesar 2.851178 pada sudut serang sekitar $28^\circ - 29^\circ$. Sementara itu, pada *airfoil* dengan variasi *slat* 20 m dan *flaps* 15 m menghasilkan gaya angkat sebesar 2.96284, dan *airfoil* dengan variasi *slat* 20 m dan *flaps* 20 m menghasilkan gaya angkat sebesar 3.062263. Kombinasi *slat* 20 m dan *flaps* 20 m merupakan konfigurasi paling efektif dalam meningkatkan gaya angkat dibandingkan variasi lainnya.

5.2. Saran

1. Hasil dari simulasi ini sebaiknya divalidasi melalui pengujian eksperimental, seperti uji terowongan angin, untuk memastikan keakuratan prediksi performa aerodinamika,
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan bentuk dan ukuran *slat* serta *flaps* guna meningkatkan efisiensi aerodinamika tanpa menyebabkan peningkatan *drag* yang signifikan.