

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Proses penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian secara simulasi, yaitu dengan membuat sayap dengan tambahan *winglet* melalui *software Solid work* setelah itu di rubah formatnya ke *software Ansys Fluent 14.5* setelah itu diproses sehingga akan mengetahui variasi sudut tekuk/*winglet* mana yang memiliki kinerja Aerodinamika *lift* dan *drag*

3.2 Tempat dan waktu pengerjaan penelitian

Penelitian ini dilakukan di laptop pribadi

3.3 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

- Sudut serang atau *angle of attack* (AOA) : 0°, 8°, 10°, 12°, 14°, 16°, 18° atau terlihat sampai *stall*.
- *Airfoil* menggunakan NACA 2415
- Sudut tekuk pada *winglet* menggunakan variasi sudut kemiringan yaitu 15 °, 30°, 45°, 60°, dan tanpa *winglet* dengan panjang *winglet* 5 cm

2. Variabel terikat

- Gaya angkat (*lift*)
- Gaya hambat atau seret (*drag*)

3. Variabel terkontrol

- 15 m/s

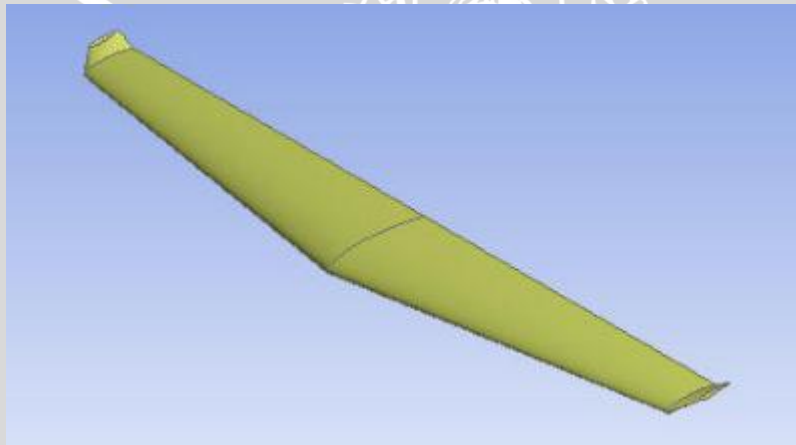
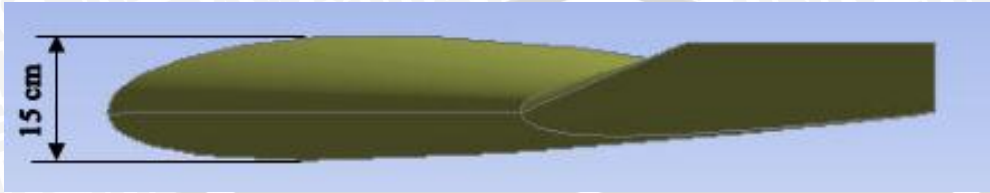
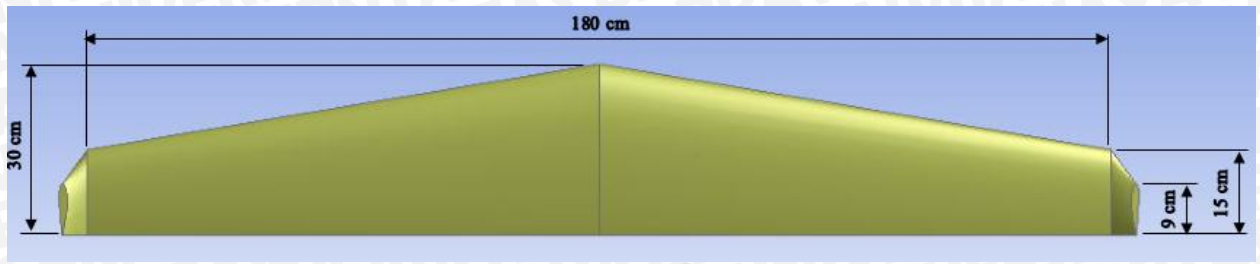
3.4 Peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian secara simulasi

1. Laptop

Disini saya menggunakan Laptop ASUS untuk melakukan simulasi ANSYS 14.5

2. Geometri sayap

Geometri ini memakai model airfoil NACA 2415. Berikut dibawah ini ;

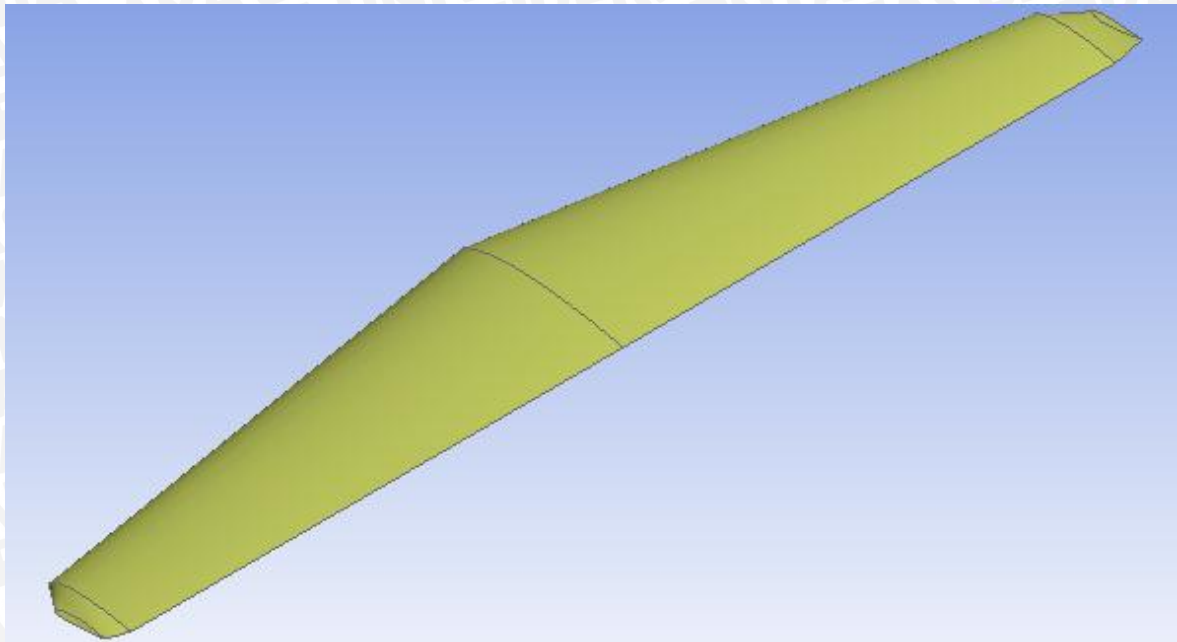


Gambar 3.1 geometri sayap NACA 2415

Sumber : ANSYS Fluent 14.5

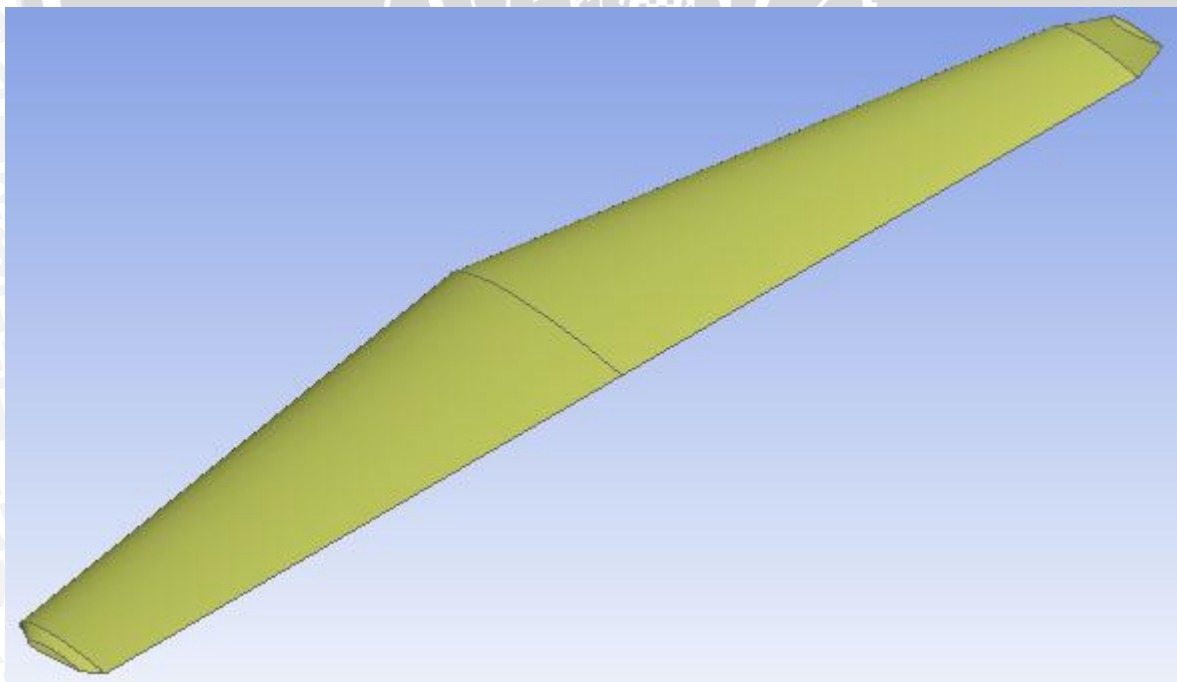
3. Variasi sayap *Winglet*

Dibawah ini ada variasi sayap *Winglet* dengan sudut tekuk 15°, 30°, 45°, 60°, dan tanpa *winglet*



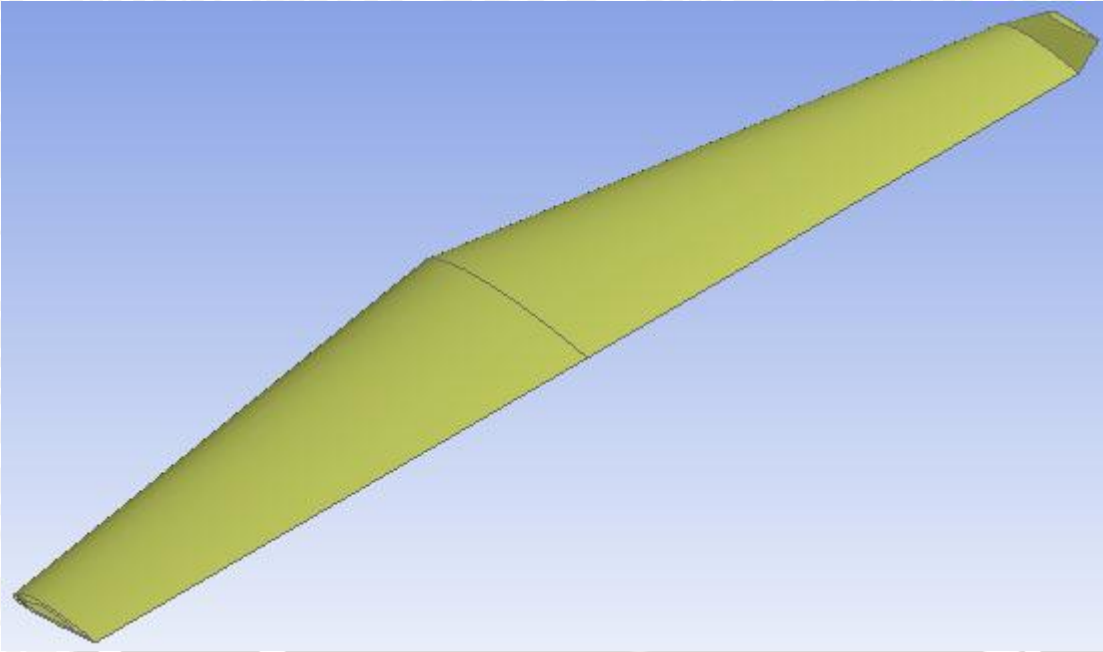
Gambar 3.2 Sayap dengan *Winglet* 15°

Sumber : ANSYS Fluent 14.5



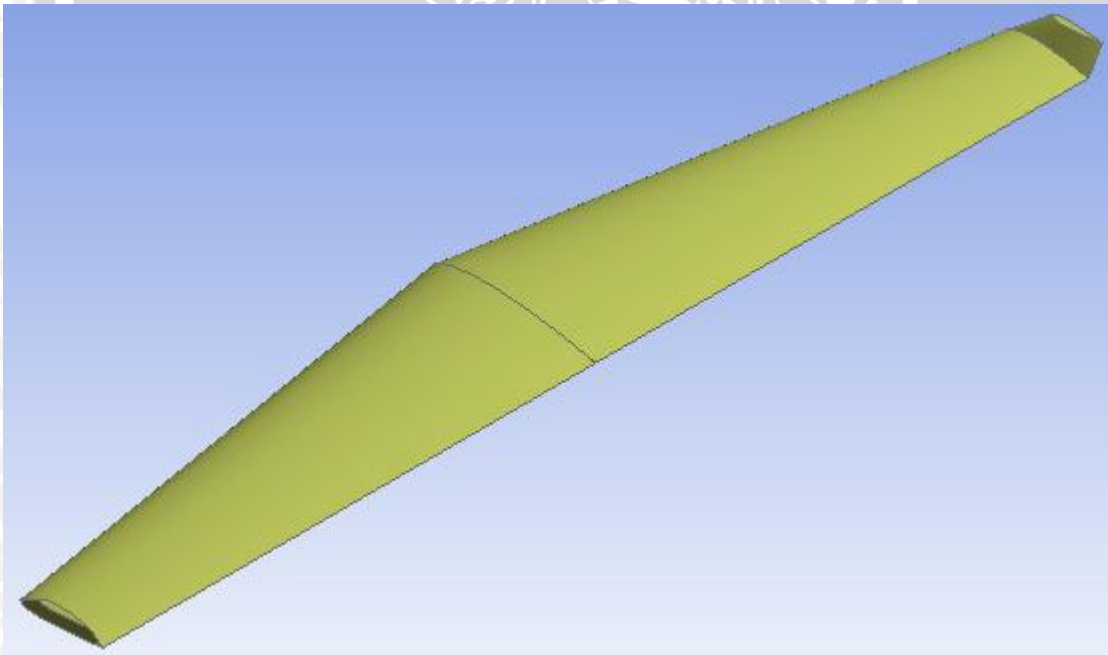
Gambar 3.3 Sayap dengan *Winglet* 30°

Sumber : ANSYS Fluent 14.5



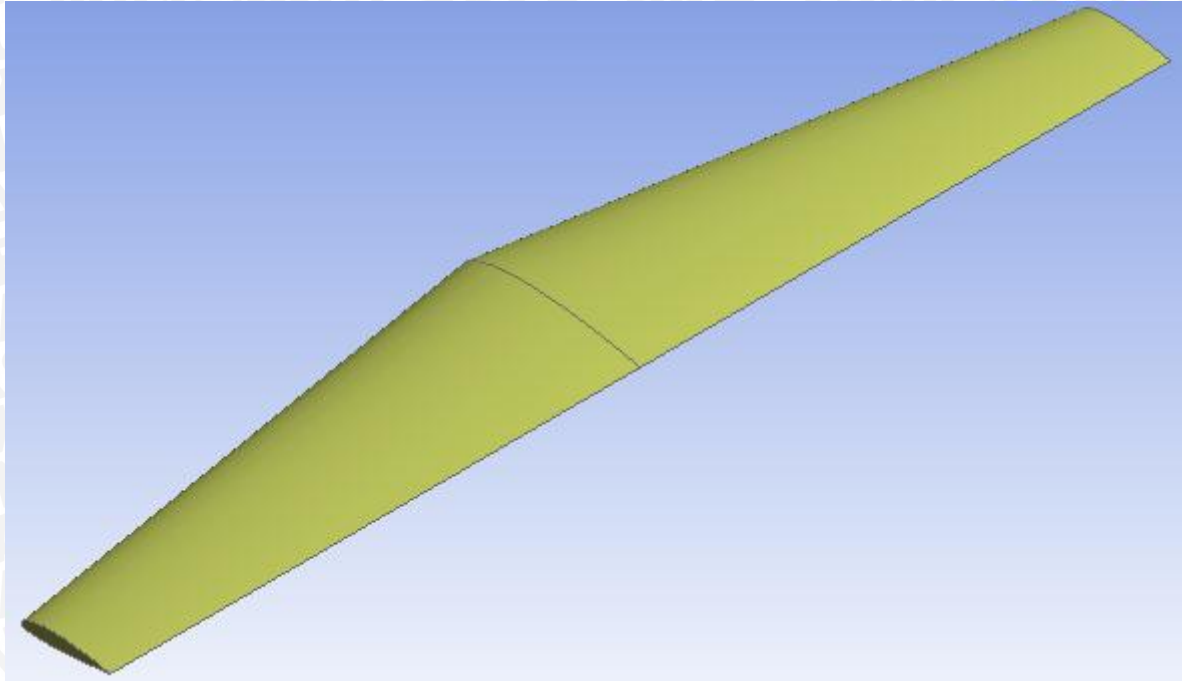
Gambar 3.4 Sayap dengan *Winglet* 45°

Sumber : ANSYS Fluent 14.5



Gambar 3.5 Sayap dengan *Winglet* 60°

Sumber : ANSYS Fluent 14.5



Gambar 3.6 Sayap tanpa *Winglet*

Sumber : ANSYS Fluent 14.5

3.5 Prosedur Penelitian secara simulasi

Penelitian yang dilakukan menggunakan simulasi selanjutnya dilakukan perbandingan diantara variasi sudut tekuk/*winglet*, dimana dari hasil perbandingan tersebut akan diketahui sudut tekuk/*winglet* mana yang memperoleh gaya *lift* dan *drag* yang sesuai.

3.5.1 Penelitian Simulasi

Pengunaan sebelum *processor* adalah proses data diinput mulai dari pendefinisian domain serta pendefinisian kondisi batas atau lapisan batas. Pada tahap itu sebuah benda yang akan di analisa dibagi dengan jumlah grid tertentu atau *meshing*. Tahap berikutnya *processor*, proses yang dilakukan yaitu perhitungan data masukan dengan persamaan langsung dan iteratif atau sangat teliti..

1. Pemodelan geometri

- Memodelkan geometri sayap dengan ukuran bentuk yang diinginkan dan menentukan kondisi batas yang diinginkan
- Meshing*, yaitu proses membagi geometri menjadi elemen yang lebih kecil (node). Semakin kecil node yang dibentuk hasil perhitungan yang akan diperoleh akan semakin akurat.

2. Langkah-Langkah simulasi pada software Ansys Fluent 14.5

- *General :*

Equation type : pressure based

Persamaan tipe ini dipilih karena kondisi simulasi *airfoil* ini berada pada kecepatan 15 m/sec

- *Model*

Viscous model : k-epsilon

Energy : on

Pemodelan *viskositas* ini diambil karena menurut panduan *Fluent* pemodelan jenis ini dapat menggambarkan kondisi boundary layer dengan baik.

- *Material*

Create / edit

Density model : ideal gas

Dengan menggunakan model massa jenis ini, *Fluent* akan menggunakan persamaan energy untuk menyelesaikan simulasi yang hendak diselesaikan. Dengan menggunakan persamaan energy hasil yang didapat akan lebih mendekati kondisi sebenarnya.

- *Boundary condition*

Velocity inlet

Edit

Velocity magnitude (m/s) : 15 m/s

Operating condition : 101325 Pa

- *Reference values*

Area : 1 m²

Depth : 1 m

Density : 1,225 Kg/m³

Semua data tersebut akan dihitung secara otomatis pada *reference values* pada program *Fluent*.

- *Solution methods*

Formulation : implicit

Gradient solution : least square cell based

Flow : second order upwind

Modified turbulent viscosity : second order upwind

Pada bagian solution control, nilai *courant number* dan *under-relaxation factors* diatur sesuai dengan kebutuhan. Hal ini mengakibatkan jumlah iterasi yang harus

dilakukan sangat beragam tergantung kerapatan *mesh* yang ada. Untuk kami menggunakan 1000 iterasi.

3.6 Diagram Alir Penelitian

