

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | II |
| SURAT PERNYATAAN | III |
| NASKAH SOAL TUGAS AKHIR | IV |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | V |
| KATA PENGANTAR | VI |
| DAFTAR ISI | VIII |
| DAFTAR GAMBAR | XI |
| DAFTAR TABEL | XV |
| DAFTAR LAMPIRAN | XV |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN | XVI |
| INTISARI | XVI |
| <i>ABSTRACT</i> | XVII |
| BAB I PENDAHULUAN | XVII |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Analisis Numerik Aliran Menggunakan CFD | 5 |
| 2.1.1 Simulasi pada Sayap Delta oleh Z. Vlahostergios, dkk. (2013) | 5 |
| 2.1.2 Simulasi Numerik Aliran disekitar Pesawat X-31 oleh Andreas Scütte, dkk. (2012) | 8 |
| 2.1.3 Simulasi Aliran pada Pesawat Transonic Cruiser (TCR) dengan <i>Canard</i> oleh Mehdi Ghoreyshi dkk. (2016) | 13 |
| 2.2 Analisis <i>Vortex Breakdown</i> secara <i>Experimental</i> | 17 |
| 2.2.1 Eksperimen Mengenai Pengaruh Posisi <i>Canard</i> Terhadap Gaya-Gaya Aerodinamika pada Model Pesawat Tempur oleh Manshadi, dkk. (2012) | 17 |
| 2.2.2 Penelitian Aerodinamika Di DSTO <i>Water Tunnel</i> oleh Licoln P. Erm (2007) | 21 |

| | |
|---|-----------|
| BAB III LANDASAN TEORI | 22 |
| 3.1 Dasar – Dasar Aerodinamika | 22 |
| 3.1.1 Konsep <i>Lift</i> , <i>Drag</i> dan <i>Stall</i> | 22 |
| 3.1.2 Bentuk Geometri Sayap Delta dengan <i>Canard</i> | 27 |
| 3.1.2.1 Sayap Delta | 27 |
| 3.1.2.2 <i>Canard</i> | 28 |
| 3.1.2.3 Perhitungan C.G. dan C_M Pada Pesawat Sayap Delta <i>Canard</i> | 29 |
| 3.1.3 Hubungan Gaya-Gaya Aerodinamika dan Pola Aliran Fluida | 34 |
| 3.1.3.1 Aliran Berpusar (<i>Vortex</i>) | 37 |
| 3.1.3.2 <i>Vortex Core</i> | 39 |
| 3.1.3.3 <i>Vortex Breakdown</i> dan Lokasi Terjadinya | 39 |
| 3.1.3.4 Gaya-gaya Aerodinamika Pada Pesawat Tempur Delta <i>Canard</i> | 41 |
| 3.2 <i>Computational Fluid Dyanamic</i> (CFD) | 42 |
| 3.2.1 Persamaan Aliran Fluida | 42 |
| 3.2.2 Metode Numerik Volume Tak Hingga (<i>Finite Volume Method</i>) | 43 |
| 3.2.3 Model Turbulensi $k - \epsilon$ | 45 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | 47 |
| 4.1 Diagram Alir Tugas Akhir | 47 |
| 4.2 Prosedur Simulasi Numerik | 49 |
| 4.2.1 <i>Problem Identification</i> | 51 |
| 4.2.2 <i>Pre-Processing</i> | 51 |
| 4.2.3 <i>Solve</i> | 59 |
| 4.2.4 <i>Post - Processing</i> | 61 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | 62 |
| 5.1 Hasil Simulasi CFD Model Pesawat Tempur A | 63 |
| 5.1.1 Simulasi Aliran Pada Variasi Sudut Serang Pesawat | 63 |
| 5.1.2 Simulasi Numerik Pada Variasi Sudut Serang Canard | 65 |
| 5.1.3 Simulasi Numerik Dua Dimensi | 66 |
| 5.2 Analisis Hasil Simulasi CFD Model Pesawat Tempur A | 68 |
| 5.2.1 Analisis Simulasi Aliran | 69 |
| 5.2.2 Analisis Distribusi Tekanan | 76 |
| 5.2.3 Analisis Distribusi Energi Kinetik Turbulensi | 78 |



| | | |
|---|--|-----|
| 5.3 | Hasil Simulasi CFD Model Pesawat Tempur B | 80 |
| 5.3.1 | Simulasi Aliran Pada Variasi Sudut Serang Pesawat | 81 |
| 5.3.2 | Simulasi Aliran Pada Variasi Sudut Serang <i>Canard</i> | 82 |
| 5.4.3 | Simulasi Aliran Dua Dimensi | 83 |
| 5.4 | Analisis Hasil Simulasi Numerik Model Pesawat Tempur B | 84 |
| 5.4.1 | Analisis Simulasi Aliran | 84 |
| 5.4.2 | Analisis Distribusi Tekanan | 86 |
| 5.4.3 | Analisis Distribusi Energi Kinetik Turbulensi | 90 |
| 5.5. | Perbandingan hasil simulasi aliran pada Pesawat Tempur A dan B | 94 |
| BAB V PENUTUP | | 96 |
| 6.1 | Kesimpulan | 96 |
| 6.2 | Saran | 96 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 98 |
| Lampiran 1 Geometri Model Pesawat Tempur A | | 100 |
| Lampiran 2 Geometri Model Pesawat Tempur B | | 101 |
| Lampiran 3 <i>Streamline</i> Aliran Pada Model Pesawat Tempur A - Tampak Atas | | 102 |
| Lampiran 4 <i>Streamline</i> Aliran Pada Model Pesawat Tempur A – Tampak | | |
| | Sampling | 109 |
| Lampiran 5 Generasi Pesawat Tempur | | 116 |
| Lampiran 6 <i>Vortex Core Region</i> | | 123 |