

## INTISARI

*Target drone* atau biasa disebut *Unmanned Aerial Target* (UAT) merupakan salah satu jenis UAV yang biasa digunakan di bidang militer. Saat ini Indonesia melalui BUMN PT LEN telah memproduksi *target drone* untuk latihan tembak senjata Artileri Pertahanan Udara yang diberi nama TD-120 dan TD-170. UAT harus mampu terbang dengan kecepatan tinggi dan juga lincah. Sudut *sweep* sayap merupakan salah satu parameter sangat penting untuk mendapatkan performa yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *rate of pitch* dan *sideslip angle* pada beberapa variasi sudut *sweep* UAT sayap delta yang sudah ada dipasaran dengan metode CFD. Berdasarkan DRO, *Banshee Whirlwind* dengan konfigurasi ekor V-Tail dipilih pada penelitian ini. Selanjutnya model divariasikan dengan sudut *sweep* 5°, 20°, 35°, dan 50° dengan kondisi *rate of pitch* dan *sideslip angle* yang bervariasi pada kecepatan 50 m/s. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar sudut *sweep* maka  $C_{Lmax}$  akan meningkat 2-6% pada *rate of pitch* yang sama. Dengan perbedaan nilai  $C_D$  yang tidak signifikan, maka efisiensi sudut *sweep* yang lebih besar akan lebih baik pada kondisi AoA yang tinggi. Dilihat pada sudut *sweep* tertentu, peningkatan *rate of pitch* akan meningkatkan  $C_{Lmax}$  hingga 14,5% pada variasi sudut *sweep* 50° dengan penundaan *stall* 3°. Kondisi *rate of pitch* yang ekstrim membuat nilai  $C_D$  melonjak hingga 80% pada kondisi *stall*. Kondisi *rate of pitch* yang tinggi membuat *flow separation* terjadi secara mendadak dan tidak beraturan. Nilai  $C_L$  menurun sekitar 11% dengan semakin kecilnya sudut *sweep* yang digunakan pada AoS tertentu, berkebalikan dengan  $C_D$  yang meningkat sekitar 14%. Hal tersebut membuat efisiensi sudut *sweep* kecil lebih baik. Sudut *sweep* 50° dan 35° memiliki *lateral stability* yang baik dengan  $C_{MP}$  positif. Dilihat dari stabilitas, sudut *sweep* 50° memiliki *maneuverability* yang paling baik meskipun stabilitas bukan yang terbaik. Sehingga, didapatkan UAT dengan sudut *sweep* 50° merupakan desain yang paling optimal.

**Kata kunci :** UAT, CFD, sudut *sweep*, *transient*

## ABSTRACT

*Target drone or Unmanned Aerial Target (UAT) is one type of UAV commonly used in the military. Indonesia, through its state-owned company PT LEN Industri, has produced drone targets for air defense artillery shooting exercises, named TD-120 and TD-170. UAT must be able to fly at high speed and also agile. The wing sweep angle is one of the most important parameters for achieving the desired performance. This study uses the CFD method to analyze the effect of the rate of pitch and sideslip angle on several variations of the sweep angle of the delta wing UAT on the market. Based on DRO, Banshee Whirlwind with V-Tail tail configuration was chosen in this study. Furthermore, the model is varied with sweep angles of  $5^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $35^\circ$ , and  $50^\circ$  with varying conditions of the rate of pitch and sideslip angle at a speed of 50 m/s. The results show that the larger the sweep angle, the  $CL_{max}$  will increase by 2-6% at the same pitch rate. With the difference in the value of  $CD$ , which is not significant, the greater the efficiency of the sweep angle will be better at high AoA conditions. Seen at a certain sweep angle, an increase in pitch rate will increase the  $CL_{max}$  up to 14.5% at a sweep angle variation of  $50^\circ$  with a stall delay of  $3^\circ$ . The extreme rate of pitch conditions makes the  $CD$  value jump up to 80% in stall conditions. The condition of a high rate of pitch makes flow separation occur suddenly and irregularly. The value of  $CL$  decreases by about 11% with a smaller sweep angle used for a given AoS, in contrast to  $CD$ , which increases by about 14%. This makes the efficiency of the small sweep angle better. Sweep angles of  $50^\circ$  and  $35^\circ$  have good lateral stability with a positive CMP. In terms of stability, the  $50^\circ$  sweep angle has the best maneuverability, although stability is not the best. Thus, the UAT with a sweep angle of  $50^\circ$  is the most optimal design.*

**Keyword :** UAT, CFD, sweep angle, transient