

ABSTRACT

The needs of goods delivery process in the industrial revolution 4.0 era massively increased because fast development of online market. This led to the needs of fast and efficient modes of transportation. Unmanned Aerial Vehicle (UAV) is the answer for this problem because it can be operated via remote devices. The modes of transportation of UAV currently available in 2 types, fixedwing UAV and rotarywing UAV. Fixedwing UAV need a runway to take off and landing, while rotary wing UAV has limited operational range. These type of UAV can't fulfill the requirement of online market good delivery which require mobility and high operational range. This research develops the design of hybrid UAV configuration that combines fixedwing and rotarywing in a single model called vertical take-off and landing plane (VTOL-Plane). The purpose of this research is to design an UAV model with takeoff capability without a runway, and has a high range operation.

Vertical takeoff and landing plane that has been designed in this research has the ability to operate for 21 minutes of flight time, with 20 m/s of cruise speed, and able to operate within radius of 1 km. In the design process, aerodynamic and dynamical transition analysis is also conducted via simulation to get the performance of the VTOL-Plane during operation.

Final design of the VTOL-Plane has a wingspan of 1.87 m, wing aspect ratio of 10, VTOL arm length of 0.8 m, and fuselage length of 1.1 m, with electric avionics and propulsion system.

Keyword: VTOL-Plane, fixedwing, rotarywing, goods delivery, electric UAV.

ABSTRAK

Kebutuhan mobilisasi barang pada era revolusi industri 4.0 semakin masif karena adanya perkembangan secara pesat pada bidang perdagangan secara daring. Mobilisasi barang tersebut menyebabkan adanya kebutuhan akan moda transportasi yang cepat dan efisien. Pesawat tanpa awak merupakan jawaban atas kebutuhan moda transportasi karena dapat dioperasikan melalui perangkat jarak jauh. Moda transportasi pesawat tanpa awak yang ada saat ini hanya 2 jenis, yakni model pesawat sayap tetap (*fixedwing*) dan pesawat sayap berputar (*rotarywing*). Pesawat sayap tetap (*fixedwing*) membutuhkan landasan pacu untuk melakukan lepas landas dan mendarat, sedangkan pesawat sayap berputar (*rotarywing*) yang memiliki daya jelajah yang terbatas. Kedua jenis pesawat tanpa awak tersebut tidak mampu memenuhi kebutuhan proses pengiriman barang pada perdagangan daring yang membutuhkan mobilitas dan daya jelajah yang tinggi. Penelitian ini mengembangkan desain pesawat tanpa awak konfigurasi *hybrid* yang mengkombinasikan pesawat sayap tetap dan pesawat sayap berputar dalam satu model yang disebut *vertical take-off and landing plane* (VTOL-Plane). Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang satu model pesawat dengan kemampuan lepas landas tanpa landasan pacu, dan memiliki daya jelajah yang tinggi.

Pada perancangan *vertical takeoff and landing plane* ini, kemampuan pesawat dirancang untuk mampu melakukan pengoperasian dengan waktu terbang 21 menit, kecepatan *cruise* sebesar 20 m/s, dan mampu mencakup area dengan radius 1 km. Dalam proses perancangan juga dilakukan analisis aerodinamika dan analisis transisi dinamik menggunakan simulasi untuk mengetahui performa pesawat tanpa awak VTOL-Plane saat beroperasi.

Pesawat tanpa awak VTOL-Plane yang dirancang memiliki bentang sayap sepanjang 1,87 m, dengan *aspect ratio* sayap 10, Panjang lengan VTOL sebesar 0,8 m, dan panjang fuselage sebesar 1,1 m, dengan sistem avionik dan propulsi berbasis elektrik.

Kata kunci: VTOL-Plane, *fixedwing*, *rotarywing*, pengiriman barang, pesawat elektrik.