

PEMBUATAN *INSECT TRAP* BERBASIS UAV (*UNMANNED AERIAL VEHICLE*)¹Martinus, ²Titin Putri Aripta, ³Ananda Dharma Ningarta, ⁴Wahyu^{1,3,4}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung²Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Lampung¹martinus.id@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima : 29 Desember 2017

Direvisi : 8 Januari 2018

Disetujui : 25 Januari 2018

Kata Kunci :

UAV, Serangga, Survei serangga, *Insect trap*

ABSTRAK

Insekta merupakan kelompok dominan organisme di bumi, dalam hal keragaman taksonomi dan memiliki fungsi ekologis yang penting, namun sedikit sekali diketahui baik jenis maupun perilakunya (Wilson,1992). Oleh karena diperlukan pengembangan teknologi baru yang berguna untuk sensus serangga. Dimana teknologi baru yang dikembangkan pada riset ini berupa teknologi *insect trap* berbasis UAV yang dapat bergerak sehingga dapat melakukan sensus serangga ke beberapa tempat. Sensus dapat dilakukan untuk serangga yang berada pada ketinggian rendah maupun tinggi. Survei populasi serangga yang biasa dilakukan dengan menggunakan metode jelajah dengan rute survei yang dipetakan dengan menggunakan GPS (Soekardi et al., 2013) tidak dapat menjangkau serangga pada ketinggian lebih dari 5 meter. Maka wahana baru ini akan lebih efektif dan efisien dalam melakukan survei serangga pada ketinggian. Teknologi *insect trap* yang dapat bergerak merupakan pengembangan teknologi baru yang dapat digunakan untuk sensus serangga dalam melakukan identifikasi spesies-spesies baru serangga yang ada di alam khususnya serangga yang lingkungan hidupnya di udara.

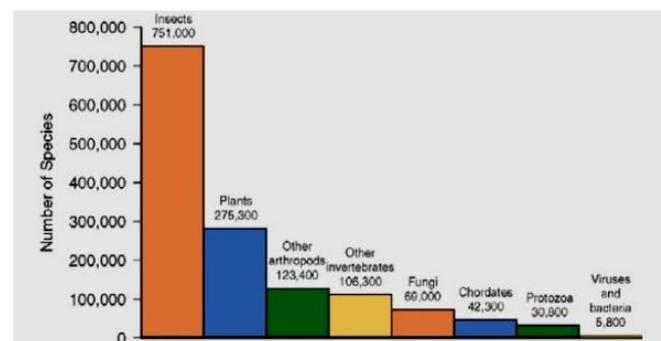
I. PENDAHULUAN

Perkembangan sains dan teknologi dapat dikatakan mengalami kemajuan yang sangat pesat. Dimana semua orang berlomba-lomba untuk menghasilkan suatu teknologi di berbagai macam bidang. Teknologi yang dihasilkan dapat membantu meringankan pekerjaan manusia dan mengeksplorasi kekayaan alam. Contohnya, teknologi sangat dibutuhkan dalam bidang penelitian. Seperti halnya para peneliti serangga sangat membutuhkan bantuan teknologi untuk membantu dalam proses identifikasi dan sensus serangga. Sehingga, para peneliti serangga dapat menemukan spesies-spesies serangga yang belum diamati dan dipelajari dengan baik di alam.

Serangga memiliki kemampuan bertahan hidup di beberapa lingkungan terberat di bumi dan kapasitas pertumbuhan populasi serta interaksi serangga mencakup keseluruhan kompleksitas ekologi. Keberagaman mereka inilah yang menjadi daya tarik tersendiri bagi para peneliti [1]. Pada umumnya kelompok organisme seperti serangga merupakan individu yang kecil, sehingga sulit dikumpulkan, tidak jelas, atau sedikit diminati. Jumlah spesies ini sulit diperkirakan, kemungkinan jumlah sebenarnya akan jauh lebih tinggi daripada jumlah yang telah diketahui. Banyak individu dari kelompok ini yang hanya memiliki sedikit deskripsi karena seringkali ada spesies yang tidak dapat dijangkau [2].

Dalam hal ini yang masih cukup sulit untuk dilakukan identifikasi dan sensus terhadap serangga (*insect*) yaitu, serangga yang lingkungan hidupnya di udara, karena cukup sulit dalam pengambilan data sensus. Para peneliti yang ingin mengidentifikasi suatu serangga di suatu tempat (misalnya hutan) biasanya datang dengan sekelompok orang yang terdiri dari peneliti itu sendiri, asisten peneliti dan *porter* yang membutuhkan banyak pekerja, selain itu waktu yang dibutuhkan mereka untuk melakukan identifikasi mulai dari menangkap serangga, memisahkan dan mengidentifikasi serangga-serangga itu relatif lama. Bahkan terkadang membutuhkan waktu berminggu-minggu untuk

mendapatkan hasil yang maksimal. Sampai saat ini metode yang digunakan dalam penelitian serangga yaitu metode transek dan *stationary trap* (contohnya *light trap*, *glue trap*, *net trap*) dimana *trap* ini tidak dapat bergerak sehingga hanya menunggu serangga (*insect*) datang dengan sendirinya. Hal inilah yang membutuhkan waktu lama dalam proses pengumpulan serangga serta mengidentifikasi serangga tersebut.



Gambar 1 Pendistribusian ilustrasi spesies dengan kelompok umum taksonomi [3]

Insekta merupakan kelompok dominan organisme di bumi, dalam hal keragaman taksonomi dan memiliki fungsi ekologis penting di bumi [3], namun sayangnya hanya sedikit sekali serangga yang sudah dipelajari dengan baik. Oleh karena itu diperlukan pengembangan teknologi baru yang berguna untuk sensus serangga. Dimana teknologi baru yang dikembangkan pada riset ini berupa teknologi *insect trap* yang dapat bergerak sehingga dapat melakukan sensus serangga ke beberapa tempat. Sensus dapat dilakukan untuk serangga yang berada pada ketinggian 10 meter, 50 meter bahkan di atas 100 meter dari permukaan tanah.

PEMBUATAN *INSECT TRAP* BERBASIS UAV (*UNMANNED AERIAL VEHICLE*)

Survei populasi serangga yang biasa dilakukan dengan menggunakan metode jelajah dengan rute survei yang dipetakan dengan menggunakan GPS [4] tidak dapat menjangkau serangga pada ketinggian lebih dari 5 meter. Maka wahana baru ini akan lebih efektif dan efisien dalam melakukan survey serangga pada ketinggian.

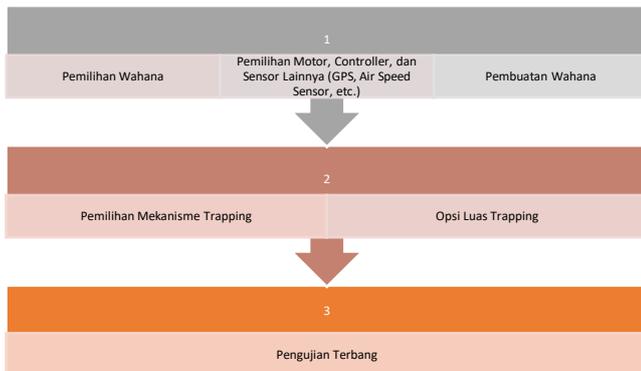
II. METODE PENELITIAN

Pengembangan UAV *based insect trap* yang diinginkan adalah sebagai berikut:

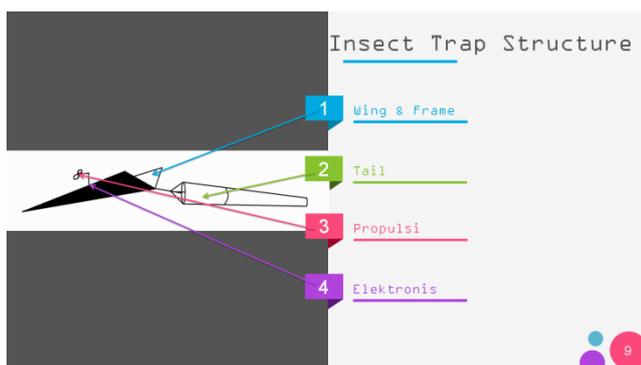
1. Penangkapan serangga dapat dilakukan dengan pesawat dan mekanisme jaring
2. Arah gerak dari pesawat dapat diatur secara otomatis dengan *way point* atau dengan cara manual

UAV atau *Unmanned Aerial Vehicle* adalah wahana terbang tanpa awak. Wahana ini pada saat ini menjadi salah satu teknologi yang berkembang cukup pesat dengan aplikasi kegunaannya cukup beragam untuk berbagai keperluan. UAV terbukti digunakan pada proses pemetaan *land use*, manajemen pengaturan tanaman pada kebun sawit, pemupukan dan banyak aplikasi lainnya. Pada riset ini UAV digunakan sebagai bagian survei serangga dengan penjarangan serangga pada *path* yang sudah disediakan oleh peneliti.

Proses pemilihan wahana propulsi dan sistem kontrol dilakukan pertama kali. Setelah wahana dipilih maka dapat diselenggarakan dengan pemilihan *trap* yang sesuai dengan *pay load* wahana. Urutan proses dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses pengembangan wahana dan *trap*



Gambar 3 Bagian-bagian wahana dan *trap*

Pada riset ini dipilihlah sebuah wahana terbang ringan berupa layangan ditenagai dengan sebuah motor. Wahana ini terbang dengan metode *thrust vector* dan layangannya dikenal dengan *vector kite*. Bagian-bagian wahana terbang:

1. Penggerak dan Daya

▪ Motor

Sebagai motor penggerak digunakan motor inner *brushless* dengan spesifikasi 2200 rpm/v atau 2200 kv sehingga dapat memberikan gaya dorong yang kuat bagi pesawat untuk terbang dan bermanuver dengan lincah.



Gambar 4 Motor out runner brushless dc

Dengan menggunakan rotor *innerbrushless* atau *EDF* udara yang masuk dapat lebih fokus, sehingga kecepatan dapat lebih dimaksimalkan, dan daya dorong pesawat menjadi lebih tinggi.

▪ Electronic Speed Controller

Untuk menunjang pengontrolan kecepatan juga digunakan sebuah *ESC* yang berfungsi untuk mengontrol kecepatan pesawat pada saat terbang, digunakan *ESC* dengan *rating power* yang cukup besar agar arus yang tersuplai ke motor bisa lebih efektif dan aman.



Gambar 5 Electronic Speed Controller

▪ Pulley

Untuk menggerakkan *rudder*, *aileron*, dan juga *elevator* digunakan *pulley* berbahan karbon fiber dengan bobot tarik dan tekan 9 kg sehingga memungkinkan pesawat untuk bermanuver dengan lincah karena sudah didukung dengan *pulley* yang kuat untuk melakukan pergerakan jaring.



Gambar 6 Pulley

PEMBUATAN *INSECT TRAP* BERBASIS UAV (*UNMANNED AERIAL VEHICLE*)

- Baterai (Li-Po 3s Turnigy 11.1 V 2200 mAh)

Baterai 3s dipilih dengan tujuan untuk menambah waktu terbang dan jarak tempuh dari pesawat. Selain itu dengan daya 2200 mAh, maka dapat mempercepat terbang pesawat, karena pada motor menggunakan spesifikasi 2200 kV, maka pesawat dapat terbang dengan daya yang cukup sampai ke moto.



Gambar 7 Baterai Li-Po 3s turnigy 11.1 V 2200 mAh

2. Sistem Kontrol dan Prosesor

Prosesor (Ardupilot APM 2.6 Telemetry 433 MHz)

Ardupilot 2.6 digunakan sebagai otak pesawat untuk memproses data (*way point*) yang dimasukkan pada pesawat untuk menjalankan misi *autonomous*. Untuk pengontrolan di ground digunakan *telemetry* dengan frekuensi 433 MHz.



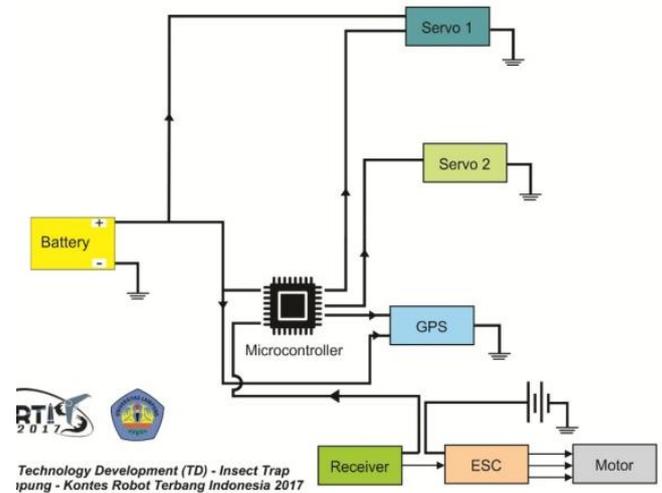
Gambar 7 APM 2.6 Telemetry 433 MHz

3. Bahan Pesawat

Bahan pesawat yang digunakan adalah dengan jenis layar dari kain parasut, karena bahan ini cukup ringan jika digunakan untuk bagian sayap. *Frame* pesawat terbuat dari komposit bambu aluminium yang ringan dan fleksibel.

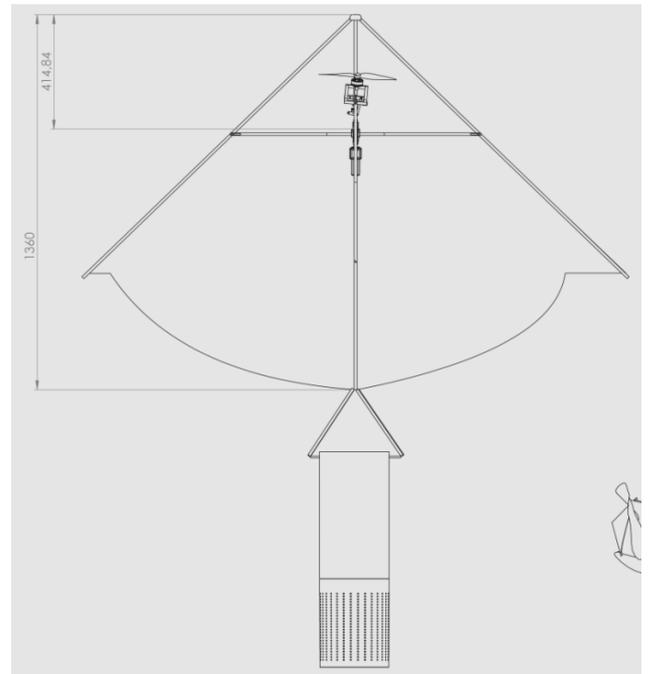
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan wahana ini terdiri dari tiga bagian. Bagian pertama adalah pembuatan badan pesawat dan *frame* untuk peletakan mesin-*propeller* dan sistem peubah arah mesin dan juga sistem kontrol *ardupilot* dan GPS. Bagian kedua adalah pembuatan sistem kontrol wahana. Sistem ini terdiri dari motor-*propeller* dan peubah arah motor, elektronika untuk motor dan sistem kontrol *ardupilot* serta sebuah GPS, seperti yang terlihat pada Gambar 9. Bagian ketiga adalah pembuatan sistem *trap* yang terdiri dari jaring berbagai ukuran.



Gambar 9 Sistem kontrol wahana

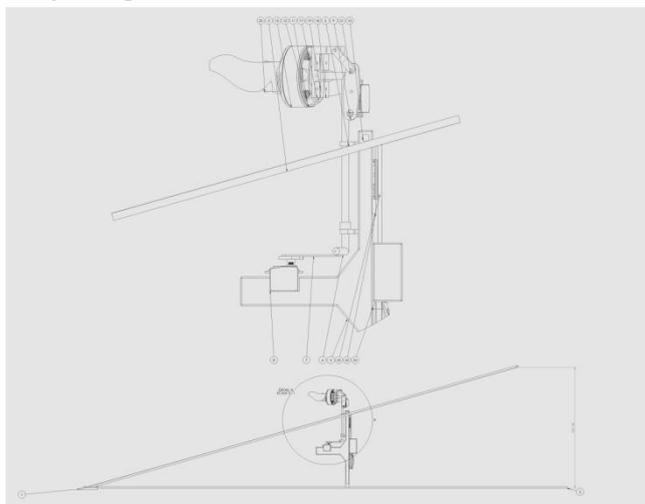
Wahana didesain sebagai wahana sangat ringan agar mudah untuk dimobilisasi dan juga cukup murah untuk dibuat. Desain wahana terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Desain wahana dan *trap*

PEMBUATAN *INSECT TRAP* BERBASIS UAV (*UNMANNED AERIAL VEHICLE*)

Propulsi dengan menggunakan sistem *thrust vector* menjadi pilihan karena termasuk paling sederhana. Kemudian karena yang digerakkan adalah hanya bagian motor utama, sistem ini menjadi sangat kompak dan kecil, berbeda sekali dengan sistem yang memanfaatkan *aileron* untuk berubah arah. Sistem propulsi ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11 Metode propulsi

Berikut adalah spesifikasi dan dimensi dari wahana yang telah berhasil dibuat.

TABEL I
SPESIFIKASI WAHANA DAN *TRAP*

No	Informasi	Input	Satuan
1	<i>Airframe</i>		
1.1	Bentang sayap	1360	mm
1.2	Panjang wahana	414,84	mm
1.3	Tinggi wahana	331,45	mm
1.4	Panjang <i>tail</i>	100	cm
1.5	Diameter <i>tail</i>	12,6	cm
1.6	Diameter lubang jaring	1	mm
1.7	Material <i>frame</i>	Bambu	
1.8	Material <i>wing</i>	Parasut	
1.9	Berat <i>frame</i>	150	gr
1.10	Sifat <i>airframe</i>	Fleksible	
1.11	Jumlah servo	2	buah
2	Sifat Propulsi		
2.1	Jumlah motor	1	buah
2.2	Daya motor	342	Watt
2.3	Jenis motor	<i>Brushless</i>	
2.4	Jumlah <i>propeller</i>	1	buah
2.5	Diameter x Pitch <i>Propeller</i>	7 x 5	
2.6	Bahan <i>propeller</i>	Plastik	
2.7	Jumlah bilah tiap <i>propeller</i>	2	buah
3	Sistem Elektronis		
3.1	Jumlah baterai	1	buah
3.2	Jenis baterai	Li-Po	
3.3	Jumlah sel baterai	3	S
3.4	Kapasitas baterai	2200	mAh
3.5	<i>Discharge ratio</i> baterai	25	C
3.6	Jumlah ESC	1	
3.7	Kapasitas arus ESC	30	A
4	Misi		
4.1	Metode <i>take-off</i>	Manual	
4.2	Metode pengambilan data	Jaring dan GPS	
4.3	Metode <i>landing</i>	Manual	
4.4	Metode <i>failsafe</i>	<i>Belding</i>	



Gambar 12 *Frame* dan sistem propulsi pesawat

Pada Gambar 12 diperlihatkan wahana yang sudah terakit dan siap terbang. Total berat wahana sendiri di bawah 600 gram, dengan berat yang sangat ringan dan kemampuan wahana untuk dilipat menjadikan wahana ini mudah untuk dibawa ke segala medan. *Take off* wahana terbang dilakukan dari tangan, sementara *landing* dilakukan dengan mematikan mesin dan turun perlahan.

Pada Gambar 13 dan 14 ditunjukkan tes terbang dari wahana dengan membawa *insect trap*. Tes terbang berhasil dilakukan dengan baik dengan beberapa ketinggian yang berbeda.



Gambar 13 Tes terbang 1



Gambar 14 Tes terbang 2

PEMBUATAN *INSECT TRAP* BERBASIS UAV (*UNMANNED AERIAL VEHICLE*)

IV. KESIMPULAN

Insect trap berbasis UAV yang dapat bergerak merupakan pengembangan teknologi baru yang dapat digunakan untuk survei sensus serangga dan dalam melakukan identifikasi spesies-spesies baru. *Insect trap* baru ini dapat mensurvei serangga yang ada di alam khususnya serangga yang lingkungan hidupnya di udara. Teknologi ini lebih efektif dan efisien untuk kegiatan identifikasi serangga.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Schowalter, D.T. 2011. *Insect Ecology An Ecosystem Approach 3rd Edition*. Academic Press is an imprint of Elsevier London. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data ISBN :978-0-12-381351-0
- [2] Chapman, A. D. 2006. *Jumlah spesies hidup di Australia dan Dunia (dalam bahasa Inggris)*. Canberra: Australian Biological Resources Study. ISBN 978-0-642-56850-2
- [3] Wilson, O. E. 1992. *The Diversity of Life*. Harvard University Press.
- [4] Soekardi, H, Martinus, Nukmal, M.2013. *Survei Keanekaragaman Kupu-kupu di Beberapa Pulau Kecil, Teluk Lampung*. Penelitian Fundamental Tahun Anggaran 2013 Nomor: 359/UN26/8/PL/2013