

# RANCANG BANGUN DRONE PENYEMPROTAN PESTISIDA DAN PEMUPUKAN TANAMAN BERBASIS *FLIGHT CONTROL* DALAM Mendukung Konsep *SMART FARMING*

Syarifuddin Baco, Nur Alamsyah, Dandy, dan Dini Nur Iman

*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis  
Kemerdekaan km.9 No. 29 Makassar, Indonesia 90245  
Email: syarifuddinbaco@uim-makassar.ac.id, nuralamsyah@gmail.com,  
dandisijaya25@gmail.com, adesa3523@gmail.com,*

## Abstrak

Petani pada umumnya saat ini masih banyak melakukan proses pemupukan tanamannya di kebun atau di sawah yang tergolong manual. Cara seperti memberikan kewaspadaan yang tinggi karena petani bersentuhan langsung dengan pestisida maupun pupuk yang merupakan bahan kimia. Kenyataan ini petani harus melindungi diri untuk menjaga kesehatan terutama bagian tubuh yang bisa menimbulkan penyakit. Kemajuan dan pemanfaatan teknologi menjadikan manusia mampu menciptakan quadcopter yang dapat membantu proses pemupukan yang lebih efektif dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk dapat merancang drone penyemprotan dan pemupukan pestisida yang dilakukan melalui remote control dan lebih mudah digunakan oleh petani karena alat ini lebih cepat dari pada penyemprotan manual dikarenakan drone menggunakan sistem quadcopter dan bisa dipantau melalui monitor dan Smartphone. Penelitian ini dilakukan di Desa Datara, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Gowa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) merupakan sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh dalam upaya meningkatkan kualitas produk hasil petani. Pengujian Prototype drone penyemprotan pestisida dan pemupukan tanaman berbasis flight control dalam mendukung konsep smart farming telah berfungsi dengan baik sesuai dengan yang di harapkan dimana alat ini mampu mengangkat beban cairan maksimal 500 ml dengan kapasitas baterai 1400 mAH, drone dapat terbang tanpa penambahan beban selama 6-7 menit. Ketika dilakukan penambahan beban sekitar 600 ml, drone dapat terbang sekitar 3-4 menit. Pada prinsipnya cara kerja drone dalam melakukan penyemprotan dapat dilakukan dengan bergerak lurus maju kemudian dikontrol melalui remote berputar sejajar dengan posisi sebelumnya dengan jalur yang berbeda pada urutan yang berkelanjutan.

**Kata Kunci :** *Drone, Pemupukan, Smart Farming, Drone Pertanian.*

## Pendahuluan

Salah satu permasalahan utama para petani di Indonesia pada umumnya dan di Kabupaten Gowa Desa Tompobulu adalah tingginya biaya pertanian khususnya penggunaan bahan kimia, pupuk hingga tenaga kerja. Selama ini petani menghabiskan sumber daya seperti pemakaian tenaga kerja yang relatif besar untuk proses penyemprotan hama pada area yang luas. Sehingga harus diupayakan rekayasa yang mampu melakukan kegiatan penyemprotan hama secara cepat, efisien dan akurat. Dibidang pertanian, penggunaan pestisida juga telah dirasakan manfaatnya yaitu untuk meningkatkan hasil produksi, tetapi hal ini akan membuat tingkat ketergantungan yang

sangat tinggi terhadap pestisida. Pestisida tidak boleh terkena kulit secara langsung, terhirup atau mengenai mata manusia karena pestisida terkandung bahan kimia yang berbahaya. Kecelakaan akibat pestisida yang sering dialami seperti, pusing-pusing ketika sedang menyemprot maupun sesudahnya, atau muntah-muntah, mulas, mata berair, kulit terasa gatal-gatal dan menjadi luka, kejangkejang, pingsan, dan tidak sedikit kasus berakhir dengan kematian. Penyemprotan manual pump ini juga berpotensi merusak tanaman karena dalam proses penyemprotan banyak tanaman yang terinjak. Maka di perlukan inovasi untuk meminimalisir resiko untuk penyemprot dan tanaman itu sendiri [1].

Untuk mengatasi masalah tersebut, tentu dibutuhkan suatu alat penyemprot *modern*, dimana petani tidak perlu lagi mengeluarkan biaya operasional untuk buruh tani karena tidak membutuhkan tenaga manusia untuk menyemprotkan pestisida. Proses ini dilakukan secara *remote control* dan lebih mudah digunakan oleh petani karena petani hanya mengontrol alat ini diatas pematang sawah dan alat ini lebih cepat dari pada penyemprotan manual dikarenakan alat ini menggunakan sistem *quadcopter* dan bisa dipantau melalui monitor dan *Smartphone*.

Dari penelitian-penelitian sebelumnya, dirancanglah sebuah *Quadcopter* tanpa awak yang membawa cairan pupuk untuk disemprotkan ke tanaman. Alat ini menambah spesifikasi *Quadcopter* yang sudah pernah dirancang, diantaranya beban cairan pupuk yang mampu dibawa lebih banyak. Luas lahan pertanian yang mampu di *cover* *Quadcopter* lebih luas dengan posisi terbang tidak terlalu tinggi. Dengan menggunakan alat *Quadcopter* tanpa awak ini harapannya pekerjaan petani lebih cepat dan dana yang dikeluarkan lebih sedikit pada proses pemupukan tanaman. *Quadcopter* dilengkapi aplikasi GPS, dengan pemetaan pada lahan pertanian maka *Quadcopter* akan bergerak menyemprotkan pupuk dengan jalur yang sudah ditentukan pada saat pemetaan. Pengujian *Quadcopter* saat terbang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Mission Planner* [2].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti mengangkat sebuah judul yaitu **“Rancang Bangun Drone Penyemprotan Pestisida dan Pemupukan Tanaman Berbasis *Flight Control* dalam mendukung Konsep *Smart Farming*”**. Alat ini dirancang agar dapat membantu petani dalam melakukan penyemprotan dan pemupukan menggunakan drone dan di *Control* melalui *Remote Control* sehingga menghindarkan para petani dari kontak langsung bahan kimia yang terkandung dalam cairan pestisida.

## Tinjauan Pustaka

Drone adalah pesawat tanpa awak yang dapat juga disebut “*unmanned aerial vehicle*” or UAV. Kendali terbang drone dapat dioperasikan sepenuhnya secara otomatis atau otomatis sebagian menggunakan *remote control* (kendali jarak jauh) oleh seorang operator dari darat [3].



Gambar 1. Drone yang digunakan

*Flight Controller* adalah perangkat mikrokontroler yang digunakan dalam drone untuk mengoperasikan wahana naik, turun, maju, mundur, dll [4].



Gambar 2. Flight Control

*Propeller* adalah alat untuk menjalankan *quadcopter*. *Propeller* ini memindahkan tenaga dengan mengkonversi gerakan rotasi menjadi daya dorong untuk menggerakkan sebuah quadcopter yang memiliki suatu massa seperti udara dengan memutar dua arah atau berlainan arah sebagai arah berputar, dan memproduksi gaya yang mengaplikasikan prinsip Bernouli dan hukum gerak Newton, menghasilkan sebuah perbedaan tekanan antara permukaan depan dan belakang [5].

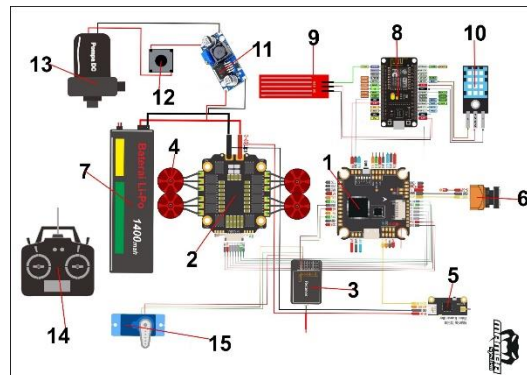


Gambar 3. Proller

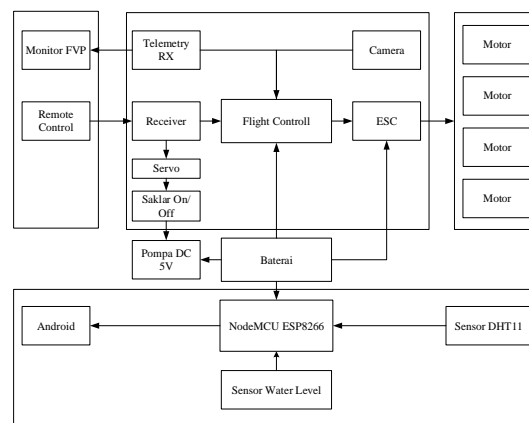
### Metodologi Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) penelitian dan pengembangan yang menghasilkan produk berupa drone dengan menggunakan model penelitian ADDIE.

## Perancangan Perangkat Keras

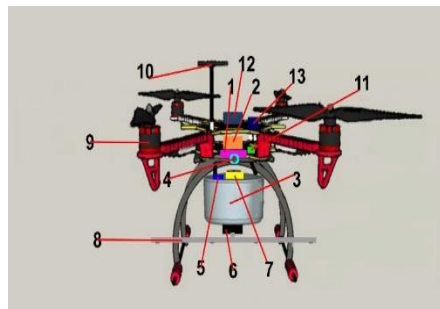


Gambar 4. Perancangan Perangkat Keras

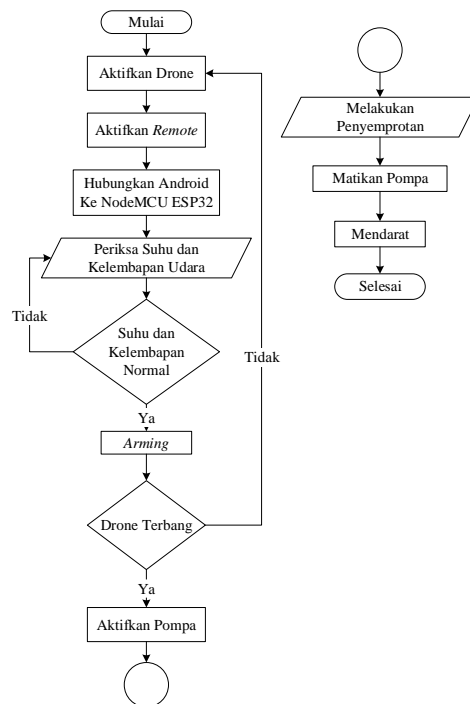


Gambar 5. Digram Blok Alat

Pada perancangan ini alat dan bahan yang ada akan dibentuk menjadi sebuah model arsitektur rancangan penelitian drone penyemprot pestisida dan pemupukan Tanaman dalam mendukung konsep *smart farming*, untuk mengetahui lebih detail dapat dilihat pada gambar berikut:



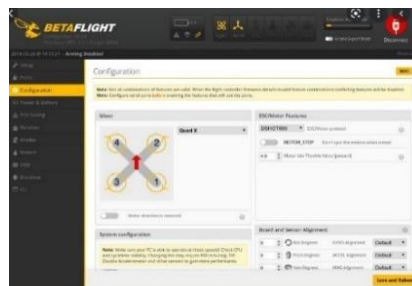
Gambar 6. Perancangan Bentuk Fisik ALat



Gambar 7. Flowchart Alir/Proses

## Hasil dan Pembahasan

*Software* betaflyght di lakukan untuk menguji kesesuaian atau keseimbangan *motor brushlees*. Pada tingkat kemiringan dengan 0 derajat kemudian pada tingkat kestabilan 50 derajat. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan kesamaan arah putaran *motor brushless* dengan baling-baling.



Gambar 8. Konfigurasi BetaFlight

Pada pengujian pertama pada Aplikasi Blynk pembacaan data implementasi sensor yang terdapat pada drone yang terhubung pada rangkaian NodeMCU ESP8266 yang terkoneksi melalui jaringan WiFi yang terdapat pada Android. Aplikasi Blynk digunakan untuk memonitoring data suhu udara Pada pengujian ini Suhu yaitu 32 Derajat, Kelembapan udara 67%, dan Sensor *Water Level* menghasilkan nilai yang terbaca dari

sensor 148 ml atau 1/3 dari jumlah maksimal yang bisa ditampung oleh tangki pada drone. Hasil dari Implementasi sensor dapat dilihat pada gambar berikut.

Pengujian kedua pada Aplikasi Blynk pembacaan data implementasi sensor yang terdapat pada drone yang terhubung pada rangkaian NodeMCU ESP8266 yang terkoneksi melalui jaringan WiFi yang terdapat pada Android. Aplikasi Blynk digunakan untuk memonitoring Data Suhu udara, pada pengujian ini suhu yaitu 32 Derajat, Kelembapan udara 61%, dan Sensor *Water Level* menghasilkan nilai yang terbaca dari sensor 276 ml atau 1/2 dari jumlah maksimal yang bisa ditampung oleh tangki pada drone. Hasil dari Implementasi sensor dapat dilihat pada gambar berikut.

Pada pengujian ketiga pada Aplikasi Blynk pembacaan data implementasi sensor yang terdapat pada drone yang terhubung pada rangkaian NodeMCU ESP8266 yang terkoneksi melalui jaringan WiFi yang terdapat pada Android. Aplikasi Blynk digunakan untuk memonitoring Data Suhu udara, pada pengujian ini suhu yaitu 32 Derajat, Kelembapan udara 66%, dan Sensor *Water Level* menghasilkan nilai yang terbaca dari sensor 426 ml atau jumlah maksimal yang bisa ditampung oleh tangki pada drone. Hasil dari Implementasi sensor dapat dilihat pada gambar 29 berikut. Pengambilan data untuk mengangkat beban pada drone, pengujian dilakukan dengan cara menerbangkan drone yang terisi dengan cairan pestisida dengan volume cairan pestisida dengan volume yang bervariasi setiap dilakukan pengujian.



Gambar 9. Pengujian Menggunakan Cairan

Tabel 1. Pengujian Daya Angkat Cairan

No.	Volume Pestisida (ml)	Status Take Off
1	150	Berhasil
2	250	Berhasil
3	500	Berhasil

Pengujian pertama untuk mengetahui daya angkat drone dilakukan dengan menambahkan beban cairan kedalam tangki sebanyak 150 ml air dimana pada pengujian ini drone mampu dan berhasil terbang dengan stabil mengangkat beban cairan tersebut. Pada pengujian kedua dilakukan penambahan cairan dengan volume terisi 250 ml 1/2 dari jumlah maksimal yang bisa ditampung oleh tangki, dimana pada pengujian ini drone mampu dan berhasil terbang dengan stabil mengangkat cairan tersebut. Dan pada pengujian ketiga dilakukan penambahan cairan mencapai ukuran terisi 500 ml cairan berupa air yaitu jumlah maksimal yang bisa ditampung oleh tangki, dimana pada pengujian ini drone mampu dan berhasil terbang dengan stabil mengangkat cairan tersebut.

Pada pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah sensor DHT11 Sudah terkoneksi dengan aplikasi Blynk dan dapat menampilkan data suhu dan kelembapan secara optimal dan berjalan sebagaimana mestinya melalui Serial Monitor yang terdapat pada Arduino IDE, Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.

```

16:07:58.410 -> IP: 192.168.43.38
16:07:58.410 -> [7288]
16:07:58.410 -> IP: 192.168.43.38
16:07:58.410 -> [7288] _ ) / / _ _ _ _ / / _
16:07:58.410 -> / _ / / / / / _ \ ' _ \
16:07:58.410 -> / _ _ / \ \ / \ / \ / \ \
16:07:58.410 -> / _ / v1.1.0 on ESP8266
16:07:58.410 ->
16:07:58.410 -> #StandWithUkraine https://bit.ly/swua
16:07:58.410 ->
16:07:58.410 ->
16:07:58.410 -> [7414] Connecting to blynk-cloud.com:80
16:07:58.504 -> [7622] Ready (ping: 80ms).

```

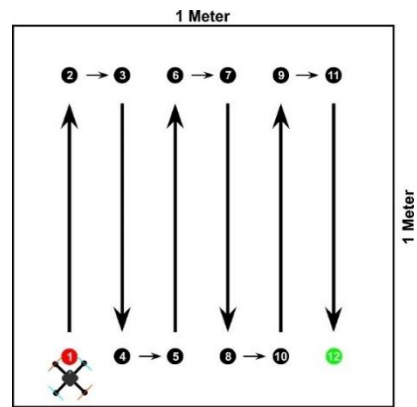
Gambar 10. Pengujian Sensor DHT11

Pada pengujian pertama drone diterbangkan dengan jarak 50 Meter dan tinggi 1.5 meter dari permukaan tanah, untuk melihat seberapa jauh koneksi WiFi pada android bisa terhubung dengan NodeMCU ESP8266, pada pengujian ini kondisi koneksi WiFi dengan NodeMCU ESP8266 dijarak 50 Meter Masih terhubung. Pada pengujian kedua drone diterbangkan sejauh 75 meter, pada pengujian ini NodeMCU ESP8266 Masih terkoneksi dengan baik. Selanjutnya pada pengujian ketiga, Drone di terbangkan sejauh 100 Meter, Pada pengujian ini koneksi antara WiFi Android dengan NodeMCU ESP822 Sudah tidak terhubung, Sehingga data sensor tidak dapat terkirim ke aplikasi Blynk pada android. Pengujian penyemprotan pestisida merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat pemerataan hasil penyemprotan yang dilakukan melalui *prototype* drone penyemprot pestisida, hasil penyemprotan dapat memberikan informasi dan analisa bahwa cara penyemprotan agar merata pada tanaman dilakukan dengan mengikuti pola sehingga pestisida tepat sasaran dapat dilihat pada gambar berikut.



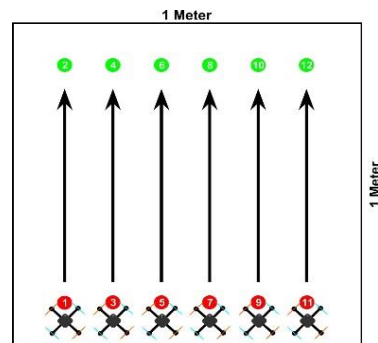
Gambar 11. Hasil Pengujian Penyemprotan

Pada saat melakukan penyemprotan seperti pada gambar 34, luas yang dapat di semprotkan oleh drone dengan bahan cair 500 ml adalah 1 meter persegi dengan waktu penerbangan 2 sampai 3 menit. Pola pengujian terbang drone pada saat penyemprotan cairan adalah point to point seperti pada gambar 34 diatas.



Gambar 12. Pola Pergerakan Drone Pertama

Pada saat melakukan penyemprotan seperti pada gambar 35, luas yang dapat di semprotkan oleh drone dengan bahan cair 500 ml adalah 1 meter persegi dengan waktu penerbangan 4 sampai 5 menit. Pola pengujian terbang drone pada saat penyemprotan cairan adalah point to point seperti pada gambar 35 dibawah.



Gambar 13. Pola Pergerakan Drone Kedua

Sebagaimana yang terlihat pada gambar diatas bahwa sistem dan cara drone melakukan penyemprotan adalah berada pada titik awal bergerak lurus yang dikendalikan melalui remote dengan ketinggian dan kecepatan diatur menyesuaikan dengan kondisi tanaman seperti padi, jagung dan lain-lain. Selanjutnya drone akan berputar menyemprot pada posisi beririsan dengan pola sebelumnya sehingga tidak ada yang terlewat.



## Daftar Pustaka

- [1] Arifin, J., Zulita, L. N., & Hermawansyah, H. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 89–98. <https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.276>
- [2] Baco, S., Musrawati, M., Anugrah, A., & Iskandar, I. (2020). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Air Layak Konsumsi Berbasis Mikrokontroler. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 14(2), 2105–2109. <https://doi.org/10.47398/iltek.v14i2.425>
- [3] Budi, K. S., & Pramudya, Y. (2017). *Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban Dan Suhu Dengan Menggunakan Sensor Dht11 Dan Arduino Berbasis Iot. VI*, SNF2017-CIP-47-SNF2017-CIP-54. <https://doi.org/10.21009/03.snf2017.02.cip.07>
- [4] Erino, A. A. (2018). *Pencarian Rute Optimum Pada Kebakaran Area Pemukiman Menggunakan Metode Particle Swarm Optimization*.
- [5] Fadillah, M. F. (2018). *Analisis Kinerja Sistem Telemetri 915 Mhz Suhu Dan Kelembaban Pada Tanaman Kedelai Di Desa Gunung Anyar*. Universitas Jember.