

IMPLEMENTASI DJI NAZA M-LITE PADA QUADCOPTER

Tri Bugo Prakoso

Program Studi Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Trujoyo Madura
 Jl. Raya Telang, PO.Box. 2 Kamal Bangkalan – Madura
 Email : tribugo@gmail.com

ABSTRAK

Quadcopter adalah wahana pesawat terbang tanpa awak atau biasa disebut *drone* yang memiliki empat sisi sehingga *quadcopter* berbeda dari *drone* umumnya. *Drone* sendiri adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan dengan jarak jauh atau mampu mengendalikan dirinya sendiri sesuai dengan program yang dibuat. Sehingga dapat melakukan lepas landas, terbang bermanufer dan mendarat pada daerah yang sempit. Dalam penelitian ini membahas bagaimana mengoperasikan *quadcopter* menggunakan DJI NAZA M-LITE *Flight Control*. *Quadcopter* diterbangkan menggunakan empat *motor brushless*. *Quadcopter* tersebut dikontrol menggunakan *remote control Turnigy 6 Channel*. Setelah sistem *quadcopter* selesai dirakit, kemudian dilakukan kalibrasi antara *flight control* dan remot menggunakan komputer. Kalibrasi dilakukan untuk menyesuaikan pergerakan *quadcopter* terhadap perintah yang dikirim oleh remot. Pengujian dilakukan di ruang terbuka. Pengujian pertama adalah menguji seberapa jauh jangkauan antara remot dengan *quadcopter*. Pengujian kedua adalah menerbangkan *quadcopter* secara *vertikal*, pengujian ini berhasil menerbangkan *quadcopter* dengan baik. Pengujian ketiga adalah melakukan gerakan *moving forward*. Pada pengujian ini *quadcopter* berhasil bergerak dengan baik. Pengujian terakhir adalah melakukan gerak *manuver* dengan cara mengitari sebuah rintangan, hasil pengujian ini robot dapat ber *manuver* dengan baik. Hasil pengujian secara umum, *quadcopter* dapat bergerak dengan baik.

Kata kunci : *quadcopter, dji naza m-lite, remote control, moving forward, manuver*

ABSTRACT

Quadcopter are unmanned aircraft vehicle or commonly called drones has four sides so different from the drone quadcopter general. Drone drone itself is controlled by a remote or unable to control himself in accordance with the program. So that it can take off, fly and land bermanufer in tight areas. In this study discusses how to operate quadcopter using DJI Naza M-LITE Flight Control. Quadcopter flown uses four brushless motors. Quadcopter is controlled using the remote control Turnigy 6 Channel. Once the system quadcopter assembled, then performed a calibration between flight control and remote computer. Calibration is performed to adjust the movement of quadcopter to commands sent by the remote. Tests carried out the room is open. The first test adalaah test how far the range between the remote with quadcopter. The second test is flown vertically quadcopter, this test successfully flew quadcopter well. The third testing is moving forward movement. In this test quadcopter successfully moving well. Final testing is to maneuver motion by encircling an obstacle, the result of this test robot can maneuver with good air. The test results in general, quadcopter can move very well.

Keywords: *quadcopter, dji naza m-lite, remote control, moving forward, maneuvers.*

1. PENDAHULUAN

Quadcopter adalah wahana pesawat terbang tanpa awak atau biasa disebut *drone* yang memiliki empat sisi sehingga *drone* sendiri adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan dengan jarak jauh atau mampu mengendalikan dirinya sendiri sesuai dengan program yang dibuat. Sehingga dapat melakukan lepas landas, terbang *bermanuver* dan mendarat pada daerah yang sempit.

Quadcopter dapat digunakan sebagai media pencitraan di udara dengan ditambahkan kamera beserta penstabil kamera atau biasa disebut *gimbal*. Selain dapat digunakan sebagai pencitraan di udara, *quadcopter* juga bisa digunakan sebagai robot pengintai jarak jauh ataupun sebagai pengukur ketinggian dengan ditambahkan sensor untuk mengetahui tinggi suatu bangunan.

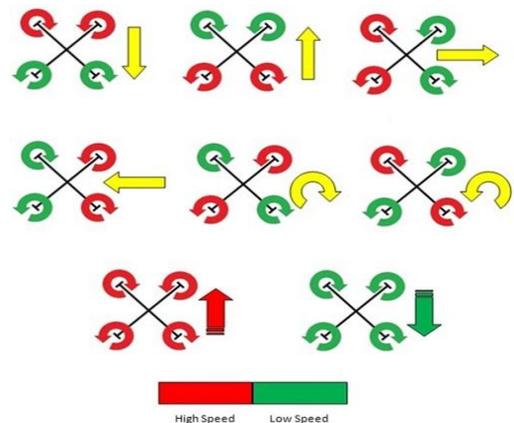
Untuk mengendalikan *quadcopter* itu sendiri cukup mudah yakni dikontrol menggunakan remot kontrol yang berfungsi antara lain untuk gerakan maju mundur, gerakan naik turun, gerakan belok kiri dan belok kanan, serta gerakan serong kanan dan serong kiri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu jenis robot yang sedang pesat perkembangannya adalah robot terbang sering juga disebut pesawat tanpa awak atau UAV (*Unnamed Aerial Vehicle*). *Quadcopter* ini dapat diterbangkan dengan dua cara yaitu terbang dengan cara dikontrol atau dengan terbang otomatis. Prinsip kerja dari *quadcopter* itu sendiri adalah masing-masing rotor menghasilkan daya angkat dan memiliki jarak yang sama terhadap pusat massa pesawat. Kecepatan *quadcopter* tergantung pada kekuatan motor dan berat *quadcopter* itu sendiri. Untuk menghindari terjadinya momen putar pada *body*, arah putaran baling-baling pada setiap motornya berbeda. Terdapat 2 motor yang bergerak searah jarum jam (CW) dan 2 motor yang bergerak berlawanan arah jarum jam (CCW). Konfigurasi yang paling sering digunakan adalah *X-Quadcopter*. Ketika *quadcopter* sedang terbang dan melayang di udara (*hovering*) kecepatan putar pada setiap rotornya adalah sama.

Saat *quadcopter* melakukan gerakan maju, 2 buah baling-baling atau *propeller* yang berada di belakang akan berputar lebih cepat sehingga *body quadcopter* akan miring ke depan. Gaya dorong yang dihasilkan keempat *propeller* akan mempunyai komponen gaya ke atas dan ke depan sehingga *quadcopter* akan terdorong ke arah depan sambil mempertahankan ketinggiannya. Gambar 1 ini adalah ilustrasi gerakan pesawat yang dipengaruhi oleh kecepatan *propeller*. Selain itu dalam *quadcopter* juga membutuhkan FC atau *Flight Controller* sebagai otak dari *quadcopter* itu sendiri. Ada berbagai macam model FC antara lain DJI NAZA M-LITE, DJI NAZA V1, DJI NAZA V2, MULTI WII dll. Sebagai penggerak *quadcopter* menggunakan motor *brushless* di keempat ruasnya dengan arah perputaran yang berbeda, antara lain motor 1 dan motor 3 berputar secara CW (*Clock Wise*), sedangkan motor 2 dan motor 4 berputar secara CCW (*Counter Clock Wise*). Konfigurasi tersebut bertujuan agar *quadcopter* dapat terbang.

Keunggulan DJI NAZA M-LITE selain harga yang relatif murah adalah lebih mudah untuk memprogram daripada *flight control* lainnya. Selain itu *flight control* tersebut hanya dapat digunakan dengan mode manual sehingga si pengguna dapat memahami dengan benar cara mengendalikan *quadcopter* yang dapat meminimalisir resiko *lost control* ataupun kegagalan mengendalikan *quadcopter*.



Gambar 1. Ilustrasi putaran *propeller*

A. Motor *Brushless*

Motor *Brushless* merupakan perangkat elektro magnetik yang mengubah energi

listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar *propeller*.

B. *Electronic Speed Control*

Electronic Speed Control adalah sebuah modul rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mengatur suplai arus putaran motor dengan mengatur suplai arus yang disesuaikan dengan kebutuhan motor *brushless*

C. *Propeller*

Pemilihan *propeller* disesuaikan dengan rekomendasi dari spesifikasi *motor brushless* tersebut. Kesalahan pemilihan berdampak besar terhadap *trust* yang dihasilkan motor. Yang perlu diperhatikan juga adalah pemilihan ukuran *propeller* dan disesuaikan pula dengan dimensi *quadcopter*.

D. *Flight Control*

Flight Control adalah termasuk salah satu komponen yang penting untuk membuat *quadcopter*. *Flight control* sendiri adalah alat untuk memproses perintah yang diberikan melalui *remote control*.

E. *Frame*

Frame sendiri adalah tempat untuk menaruh atau menggabungkan semua komponen *quadcopter* menjadi satu yang berisikan motor, *esc receiver*, dan *flight controller*.

F. *Battery 4 cells*

Battery 4 cell dengan model LIPO ini kebanyakan digunakan hampir semua jenis *quadcopter*. *Voltase*-nya pun berbeda-beda, seperti 3.7 volt, 7.4 volt, 11.1 volt, semuanya kelipatan 3.7 karena 1 *cell* dari baterai lipo ini adalah 3.7 volt. Tentunya semakin besar kapasitas ampere, maka semakin lama daya tahan dari baterai tersebut. Namun perlu diketahui bahwa semakin besar kapasitas baterai maka semakin berat baterainya, sehingga total beban yang harus diangkat pun menjadi besar, dan pemakaian energi semakin besar.

G. *Remote Control*

Cara kerja *remote control* mirip dengan cara kerja sandi morse yang dikirim melalui mesin telegraf. Seorang operator pengirim mengirimkan pesan teks singkat kepada

operator penerima yang berada pada jarak tertentu. Namun pesan tersebut dikirimkan dalam bentuk pola kode-kode morse yang melambangkan huruf-huruf dalam pesan yang dikirimkan. Mesin telegraf menggunakan kode tertentu karena tidak dapat mengirimkan arus listrik yang terhubung ke sebuah bel pada bagian penerima, sehingga operator penerima akan menerima suara dari bel dalam pola-pola tertentu yang apabila dirangkai akan dapat diterjemahkan sebagai pesan singkat.

Remote control menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) infra merah yang berfungsi sebagai pengirim (*transmitter*) pola sinar infra merah. LED infra merah adalah jenis lampu kecil yang memiliki diode yang akan memancarkan cahaya inframerah apabila diberi arus.

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Eksperimen

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi literatur dan eksperimen. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi dalam merancang *quadcopter* dengan menggunakan DJI NAZA M-LITE. Eksperimen dilakukan di *Laboratorium Basic Mechatronics* Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo dalam memvalidasi data hasil perancangan.

B. Sistem Kerja Quadcopter

Rancangan *quadcopter* adalah robot terbang yang dilengkapi dengan empat buah *motor brushless*, *electronic speed control* (ESC) yang dipergunakan untuk *driver* motor, DJI NAZA M-LITE, empat *propeller* (baling-baling), *remote control* (RC), baterai lipo 11 volt. Rancangan robot terbang *quadcopter* ini merupakan kendali semi otomatis karena mengkombinasi kendali RC dan kendali otomatis untuk mode *hold* yakni mode untuk menstabilkan *quadcopter* pada ketinggian yang diinginkan. Sistem kendali pada *quadcopter* ini merupakan sistem kendali *close loop*.

Untuk proses menghidupkan *quadcopter* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 adalah sebagai berikut :

1. Pertama kalibrasi motor dengan cara menyambungkannya pada ESC, lalu masukkan kabel konektor ke port

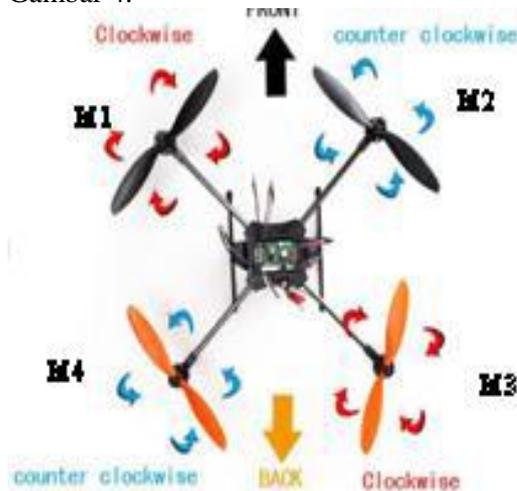
- receiver remot dan kalibrasi dengan remot.
- Setelah itu kalibrasi *flight control* dengan remot melalui media PC.
 - Jika kalibrasi benar maka *quadcopter* dapat digunakan.



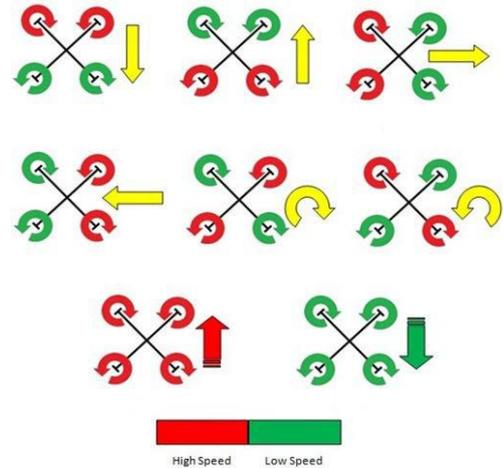
Gambar 2. Proses menghidupkan *quadcopter*

C. Sistem Gerak Quadcopter

Untuk kerangkanya sudah banyak di pasaran. Pada penelitian ini menggunakan kerangka merk *HOBBY KING* yang berukuran 450mm, untuk posisi motor dan *propeller* pada M1 dan M3 arah gerakannya sama yakni searah jarum jam, sedangkan M2 dan M4 arah gerakannya berbeda yakni berlawanan jarum jam. Hal ini bertujuan untuk memperoleh gerakan yang diinginkan untuk mengendalikan *quadcopter*. Konfigurasi pergerakan motor pada *quadcopter* saat melakukan manuver seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Konfigurasi Gerak Pada *Quadcopter*



Gambar 4. Konfigurasi Gerak Motor *Quadcopter*

4. IMPLEMENTASI

Pada bab IV ini akan menjelaskan tentang perangkaian, pengoperasian dan pengujian alat. Dilakukannya perangkaian, pengoperasian dan pengujian alat bertujuan agar *quadcopter* dapat dioperasikan sesuai dengan keinginan atau ketentuan yang akan dilaksanakan.

A. Perangkaian Alat

Sesuai dengan pembahasan diatas, untuk mendapatkan yang sesuai maka dilakukan perangkaian alat terlebih dahulu.

- Sambungkan motor dengan ESC menggunakan konektor kabel agar bisa menyalurkan alur ke motor secara sempurna dan lebih terlihat rapi.
- Sambungkan rangkaian tersebut dengan cara menyoder ke bagian pcb yang terletak di *frame quadcopter*.
- Letakkan FC di bagian tengah *frame* dan rekatkan FC agar sensor *gyro* beserta *accelometer* yang terdapat di FC bisa berjalan. Selain itu letakkan bagian depan FC sesuai dengan posisi depan *frame* yang bertujuan untuk mengetahui bagian depan dari *quadcopter*.
- Setelah itu sambungkan kabel ESC sesuai dengan *port* yang terdapat di FC yakni *port* untuk menyambungkan motor.
- Letakkan *receiver* dari remot ke *frame quadcopter*, lalu sambungkan kabel dari FC ke *receiver* remot agar dapat berkalibrasi antara remot dengan motor.

Setelah itu sambungkan VU dengan FC sesuai dengan *port* yang telah dijelaskan di bab II dan jangan lupa solder sambungan VU untuk power baterai.

B. Pengoperasian Alat

Setelah melakukan tahap perangkaian alat seperti yang diatas, tahap selanjutnya adalah pengoperasian alat yaitu tahap kalibrasi *quadcopter* dengan remot melalui media PC. Tahap ini berupa proses kalibrasi *quadcopter* dengan *Flight control* melalui aplikasi DJI NAZA

C. Pengujian Alat

Untuk selanjutnya dilakukan pengujian alat, yakni berupa pengukuran jarak maksimal jangkauan dari *quadcopter* beserta beberapa mode terbang yang disediakan FC DJI NAZA M-LITE. Dalam tahap ini adalah melakukan seberapa jauh jarak remot terhadap *quadcopter* atau lebih tepatnya jarak jangkauan dari *remote TURNIGY*. Tabel 1 adalah pengukuran jarak minimal sampai maksimal.

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Jarak/ Jangkauan Remot	Hasil
1	10 Meter	<i>In Control</i>
2	20 Meter	<i>In Control</i>
3	30 Meter	<i>In Control</i>
4	40 Meter	<i>In Control</i>
5	50 Meter	<i>In Control</i>
6	60 Meter	<i>In Control</i>
7	70 Meter	<i>In Control</i>
8	80 Meter	<i>In Control</i>
9	90 Meter	<i>In Control</i>
10	100 Meter	<i>In Control</i>
11	110 Meter	<i>In Control</i>
12	120 Meter	<i>Lost Control</i>

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap alat maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengujian terhadap jarak jangkau remot hanya sejauh maksimal 110 meter, lebih dari 110 meter *quadcopter* tidak dapat merespon remot sehingga mengakibatkan *loss control*.
2. Selain itu, tidak adanya GPS maka *quadcopter* yang menggunakan FC DJI NAZA M-LITE hanya dapat menggunakan mode normal yang dimana seharusnya FC tersebut dapat melakukan 2 mode antara lain mode normal, *fail safe* dan *hold*.

B. Saran

Untuk menyempurnakan alat lebih lanjut maka ada beberapa saran yang perlu ditambahkan antara lain :

1. Agar dapat menjangkau jarak yang lebih jauh maka remot harus diganti dengan spesifikasi yang lebih bagus.
2. Dikarenakan tidak adanya GPS yang mengakibatkan hanya dapat menjalankan dalam mode manual, maka dengan adanya GPS bisa memaksimalkan FC DJI NAZA M-LITE.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arjonadi, Dr. Maziar., “CLASSIFICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES” *Aeronautical Engineering, The Adelaide University, Australia, 2002.*

[2] Chmelai, Pavel., [2011], *Building And Controlling The Quadcopter:Online: http://pernerscontact.upce.cz/24_2011/Chmelar.pdf.*

[3] Markus, Ahtelik, Dkk., [2010], *Jurnal: Visual Tracking and Control of a quadcopter using a stereo camera system and internal sensors.*

[4] J. Miguel, [2009], “*Quadrotor Prototype*”, Lisboa: *Technical University of Lisbon.*

[5] Tommaso Bresciani, “*Modelling, Identification and Control of a Quadcopter Helicopter*”. *Department of Automatic Control Lund University, (2008, Oct).*

- [6] Randal W. Beard , “*Quadcopter Dynamics and Control*”, *Brigham Young University*, (2008, oct).