

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari dibuatnya sistem pemantauan kestabilan *quadcopter robot* berbasis MultiWii SE v2.5 adalah merancang, merealisasikan dan menguji sistem pemantauan kestabilan *quadcopter robot* menggunakan pengiriman data secara *wireless* menggunakan *radio telemetry* 433 MHz yang akan ditampilkan kedalam antarmuka yang telah dirancang untuk dapat mempermudah pemantauan.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

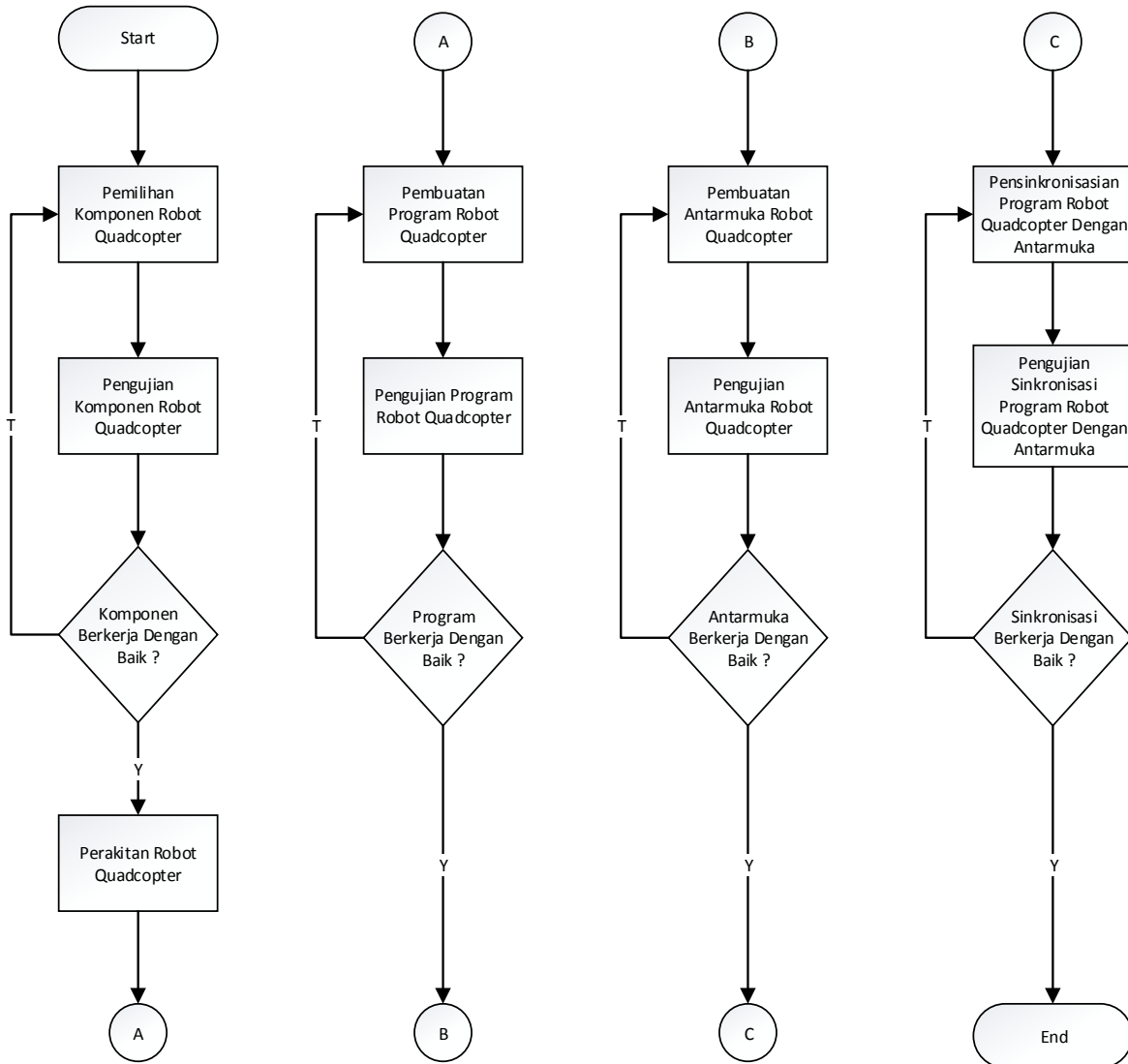
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekatronika dan Robotika Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, pada bulan Januari 2014 – Desember 2014. Waktu tersebut cukup efektif untuk melakukan penelitian.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Metode penelitian dapat didefinisikan sebagai proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru dan menyempurnakan produk yang telah ada serta akan memberikan gambaran atas suatu riset yang akan dilakukan. Metode yang akan dilakukan dalam perancangan sistem pemantauan kestabilan *quadcopter robot* berbasis

MultiWii SE v2.5 adalah kuantitatif eksperimental dimana metode penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah sistem dapat dimanfaatkan sebagai pemantauan kestabilan *quadcopter robot*. Langkah-langkah pembuatan dan pengujian robot *quadcopter* beserta antarmuka dilakukan berdasarkan urutan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Flowchart* Pembuatan Sistem Pemantauan Kestabilan *Quadcopter*

Robot Berbasis MultiWii SE v2.5

3.4. Instrumen Penelitian

Untuk mempermudah dalam mendapatkan data yang akurat dan presisi, maka diperlukan instrument penelitian. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Alat Ukur
 - a. *GPS Tracker*, digunakan untuk mengukur jarak yang telah ditempuh dari satu tempat ke tempat lain menggunakan koordinat GPS.
 - b. Busur, digunakan untuk mengukur kemiringan *quadcopter robot*
 - c. RPM Meter, digunakan untuk mengukur putaran dari *Brushless Motor DC* yang ada di *quadcopter robot*.
2. *Software* Pendukung
 - a. *Software* Arduino IDE, digunakan untuk memprogram MultiWii SE v2.5.
 - b. *Software* Processing IDE, digunakan untuk membuat HMI (*Human Machine Interface*) pemantauan sensor.

3.5. Kriteria Sistem

Kriteria sistem yang ditempuh dalam perancangan sistem pemantauan kestabilan *quadcopter robot* berbasis MultiWii SE v2.5 dibagi dari beberapa, yaitu :

1. Perakitan *frame quadcopter robot* dimulai dari pemilihan ukuran *frame* yang akan digunakan yaitu *frame* bertipe 450.
2. Melakukan pengetesan *brushless motor dc* beserta *electronic speed control* dengan menggunakan program sederhana dari *controller board* MultiWii SE v2.5.

3. Pemasangan *brushless motor dc* beserta *electronic speed control* ke dalam *frame* yang telah dirakit sebelumnya.
4. Melakukan penyetelan pembacaan frekuensi yang dikirimkan oleh *radio control* 2.4 GHz ke dalam *Serial Monitor* untuk mengetahui sifat perubahannya.
5. Pemasangan *radio control receiver* 2.4 GHz ke *frame* yang telah dirakit sebelumnya.
6. Melakukan penyetelan sensor kemiringan (*Accelerometer Gyroscope Sensor*) MPU6050 yang telah tersedia dalam *controller board* MultiWii SE v2.5 menggunakan program MPU6050 untuk mengetahui sifat perubahannya.
7. Pemasangan *controller board* MPU6050 ke *frame* yang telah dirakit sebelumnya.
8. Pembuatan program *quadcopter robot* menggunakan aplikasi Arduino IDE.
Program *quadcopter robot* yang dibuat menggunakan Arduino IDE digunakan untuk mengendalikan *quadcopter robot* sekaligus melakukan pengiriman *status* dari *quadcopter robot* menggunakan komunikasi serial.
9. Pembuatan program pemantauan *quadcopter robot* menggunakan Processing IDE.
Program pemantauan *quadcopter robot* yang dibuat menggunakan Processing IDE digunakan untuk mengolah data yang diterima dari *quadcopter robot* dan disusun menjadi 2 dimensi dan 3 dimensi.
10. Pemasangan *radio telemetry* 433 MHz ke *frame quadcopter* yang sebelumnya dirakit sebagai pengganti dari kabel komunikasi serial.
11. Pengujian jarak transmisi yang dapat dilakukan oleh *radio control* 2.4 GHz dan *radio telemetry* 433 MHz.

12. Pengujian pemantauan kemiringan *quadcopter robot* menggunakan sensor kemiringan MPU6050.
13. Pengujian respon *brushless motor dc* terhadap perubahan kemiringan dari *quadcopter robot*.
14. Mencatat hasil uji sistem yang diperoleh.

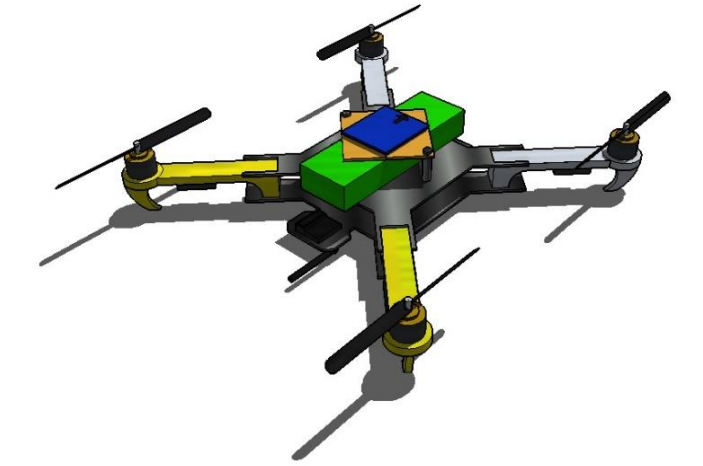
3.6. Perancangan Robot *Quadcopter* dan Program HMI (*Human Machine Interface*)

Tahap awal dari pembuatan robot *quadcopter* ini adalah perancangannya.

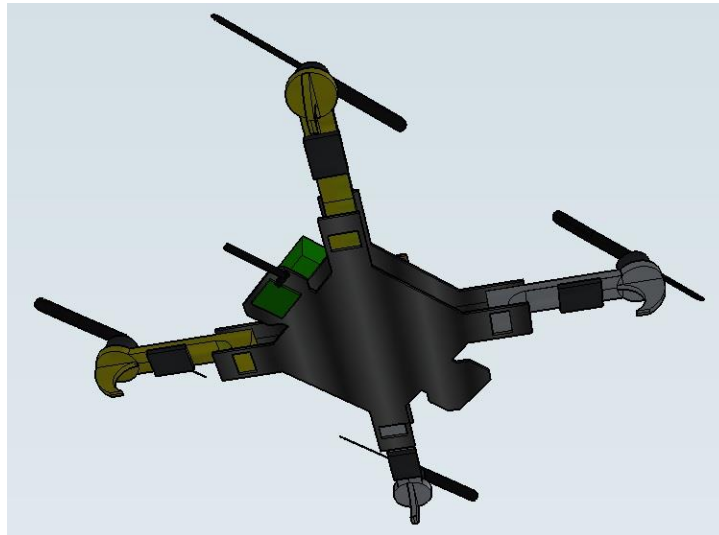
Perancangan sangat penting untuk memetakan konsep, menentukan komponen penyusun dari robot *quadcopter* yang akan dibuat, dan mempermudah saat pembuatannya dikarenakan sudah terkonsep.

3.6.1. Perancangan dan Desain Robot *Quadcopter*

Gambar 3.2 di bawah ini memperlihatkan desain dari *quadcopter robot*.



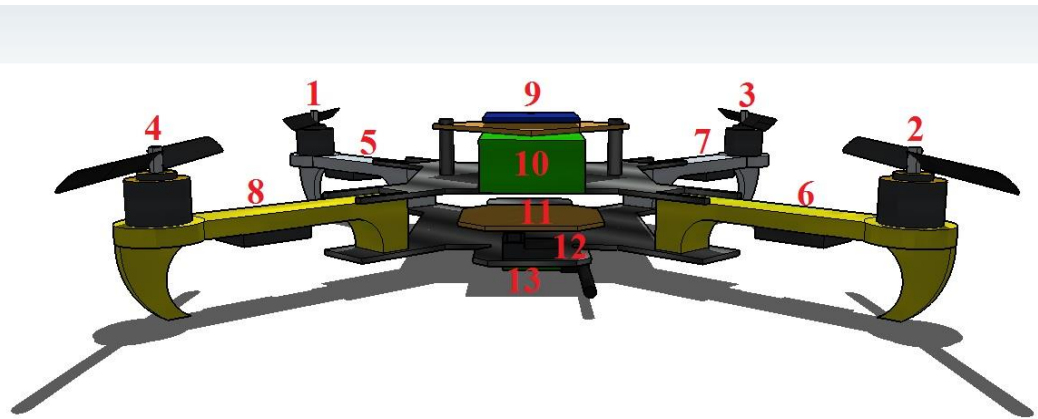
a



b

Gambar 3.2. a. Desain *Quadcopter Robot* Tampak Atas, b. Desain *Quadcopter*

Robot Tampak Bawah

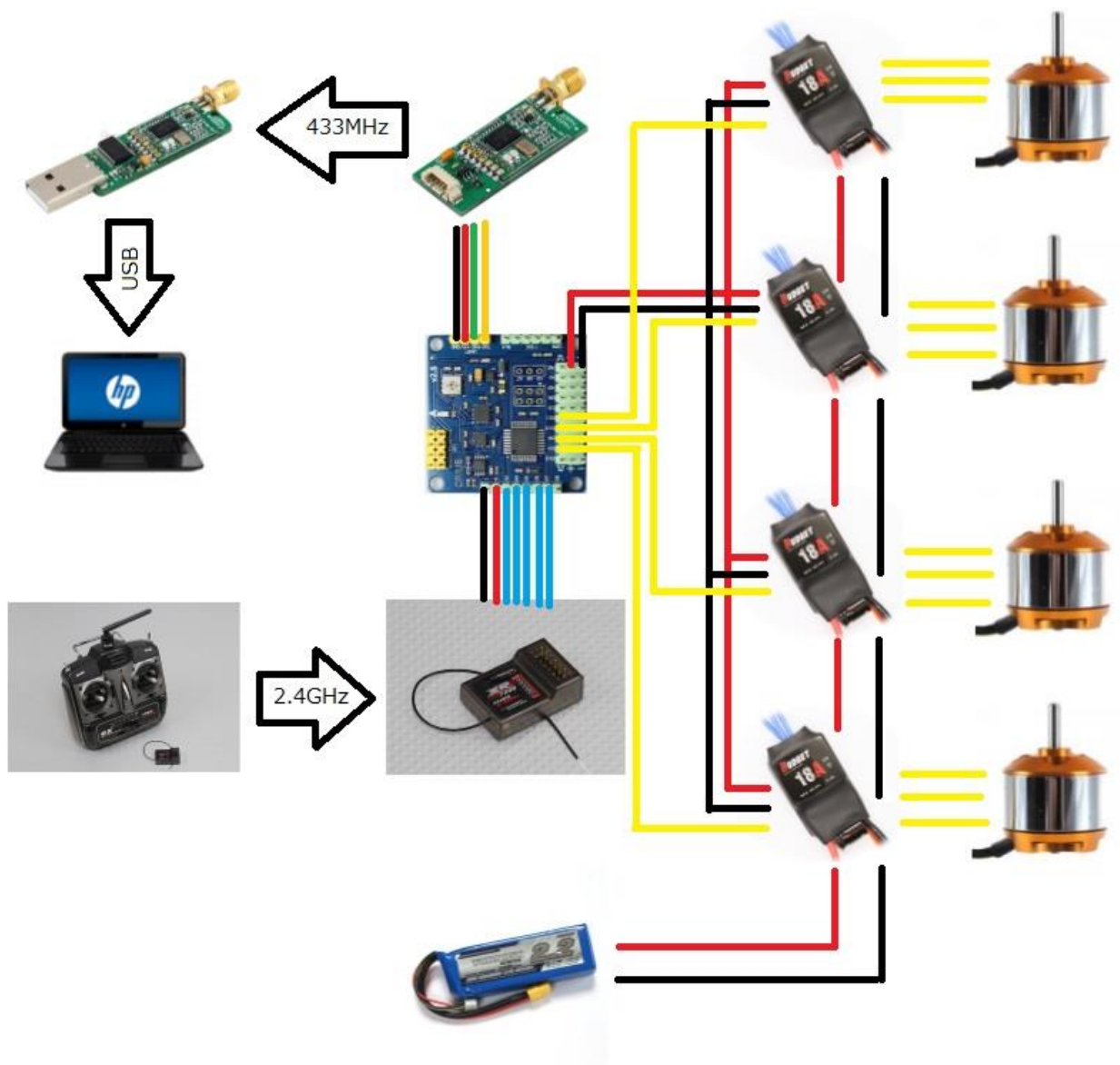


Gambar 3.3. Bagian-bagian *Quadcopter Robot*

Keterangan gambar :

1. *Brushless DC Motor C* (Kiri Depan)
2. *Brushless DC Motor D* (Kanan Belakang)
3. *Brushless DC Motor A* (Kanan Depan)
4. *Brushless DC Motor B* (Kiri Belakang)
5. *Electronic Speed Control 3*
6. *Electronic Speed Control 4*
7. *Electronic Speed Control 1*
8. *Electronic Speed Control 2*
9. MultiWii SE v2.5
10. Baterai LiPo
11. *Power Distributor*
12. *Radio Receiver 2.4 GHz*
13. *Radio Transmitter 433 MHz*

Gambar 3.4 di bawah ini memperlihatkan *wiring diagram quadcopter robot*.



Gambar 3.4. *Wiring Diagram*

3.6.2. Perancangan Desain Program HMI (*Human Machine Interface*)

Gambar 3.5 di bawah ini memperlihatkan desain tampilan dari Program *Human Machine Interface Quadcopter Robot*.



Gambar 3.5. Desain Program HMI *Quadcopter Robot*

Keterangan dari Desain Antarmuka :

1. *Dropdown List 1*, untuk memilih *Com Port* yang akan digunakan dalam komunikasi serial.
2. *Dropdown List 2*, untuk memilih *Baudrate* yang akan digunakan dalam komunikasi serial.
3. *Toggle Switch 1*, untuk mengaktifkan *Com Port* dan *Baudrate* yang telah terpilih dari kedua *Dropdown List* diatas.
4. *Dropdown Text Box*, untuk menampilkan data mentah yang diterima oleh *Com Port*.
5. *Slider Input 1*, untuk menentukan kontras warna latar belakang keseluruhan.
6. *Slider Input 2*, untuk menentukan kontras warna tulisan keseluruhan.
7. *Rotary Knob 1*, untuk menampilkan indikator kecepatan Motor A.
8. *Rotary Knob 2*, untuk menampilkan indikator kecepatan Motor B.
9. *Rotary Knob 3*, untuk menampilkan indikator kecepatan Motor C.
10. *Rotary Knob 4*, untuk menampilkan indikator kecepatan Motor D.
11. *3D Object*, untuk menampilkan indikator kemiringan dari *quadcopter robot*.
12. *Slider Output 1*, untuk menampilkan nilai *Aileron* yang didapatkan dari *quadcopter robot*.
13. *Slider Output 2*, untuk menampilkan nilai *Elevator* yang didapatkan dari *quadcopter robot*.
14. *Slider Output 3*, untuk menampilkan nilai *Throttle* yang didapatkan dari *quadcopter robot*.

15. *Slider Output 4*, untuk menampilkan nilai *Rudder* yang didapatkan dari *quadcopter robot*.
16. *Ultrasonic Label*, untuk menampilkan data yang didapatkan dari sensor ultrasonic.
17. *2D Line Graphic*, untuk menampilkan nilai sudut x (warna merah), sudut y (warna hijau), sudut z (warna biru) yang didapatkan dari *quadcopter robot* dalam bentuk grafik garis.
18. *Label Connect Indicator*, untuk menampilkan indikator koneksi *Com Port* dan *Baudrate*.
19. *Label Axes*, untuk menampilkan nilai sudut x (warna merah), sudut y (warna hijau), sudut z (warna biru) yang didapatkan dari *quadcopter robot* dalam bentuk angka.

3.7. Kriteria Pengujian Alat

Pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil penelitian yang benar maka ada beberapa indikator yang akan diuji pada *Quadcopter robot* Berbasis MultiWii SE v2.5, antara lain :

3.7.1. Pengujian Jarak Sinyal dari *Radio Transmitter* 2.4 GHz dan 433 MHz

Pengujian jarak sinyal dari *Radio Transmitter* 2.4 GHz dan 433 MHz ini adalah bertujuan untuk mendapatkan hasil jarak maksimal yang dapat dilakukan oleh kedua modul *wireless* tersebut.

Y								

3.7.3. Pengujian Perubahan Kecepatan Motor Terhadap Sudut *Quadcopter Robot*

Pengujian perubahan kecepatan motor terhadap sudut *quadcopter robot* ini adalah bertujuan untuk mendapatkan data respon dari *quadcopter robot* dalam sistem penstabilan.

Tabel 3.3. Pengujian Perubahan Kecepatan Motor Terhadap Sudut *Quadcopter****Robot***

Percobaan Ke-	Sudut Sumbu X	Sudut Sumbu Y	RPM Motor 1 (Kiri Atas)	RPM Motor 2 (Kanan Bawah)	RPM Motor 3 (Kanan Atas)	RPM Motor 4 (Kiri Bawah)
1	45	0				
2	30	0				
3	10	0				
4	0	0				
5	-10	0				
6	-30	0				
7	-45	0				
8	0	45				
9	0	30				

10	0	10				
11	0	0				
12	0	-10				
13	0	-30				
14	0	-45				