BAB IV
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Setelah melalui proses perancangan, bab ini akan memaparkan hasil pengujian dan evaluasi terhadap sistem dan sub-sistem dari perancangan kontrol *autonomous* quadcopter dan juga kontrol *roller* lengan pendeteksi logam.

4.1 Pengujian Skala Laboratorium dan Lapangan

Pengujian skala laboratorium dilakukan di dalam Lab. Divisi Roket kampus Unikom Jalan Dipatiukur No.112-114 Kota Bandung Jawa Barat. Sedangkan lapangan didaerah Ciumbuleuit Kota Bandung Jawa Barat. Beberapa pengujian dilakukan sebagai berikut:

4.1.1 Pengujian Dimensi Quadcopter

Pengujian Dimensi dan Berat ini dilakukan untuk mengetahui panjang, lebar, tinggi dan berat quadcopter agar wahana dapat terbang dengan stabil sesuai kriteria motor yang digunakan dalam perancangan.

Sedangkan Pengujian sistem Quadcopter dilakukan untuk mengetahui berapa lama quadcopter dapat terbang dan juga apakah quadcopter dapat terbang stabil dengan berat total yang telah dibangun.

Tabel IV-1 Pengujian Dimensi Dan Berat Quadcopter

No.	Pengujian	Hasil
1	Panjang	52 cm
2	Lebar	46 cm
3	Tinggi	82 cm
4	Berat	2433 g

Tabel IV-2 Pengujian Sistem Quadcopter Dilapangan

No	Level Penggunaan Baterai (%)	Keterangan Hover	Lama Terbang (menit)
1	100	Berhasil	6
2	90	Berhasil	4
3	80	Berhasil	1
4	70	Gagal	0

- 

Gambar IV-1 Pengukuran Panjang Quadcopter



Gambar IV-2 Pengukuran Lebar Quadcopter



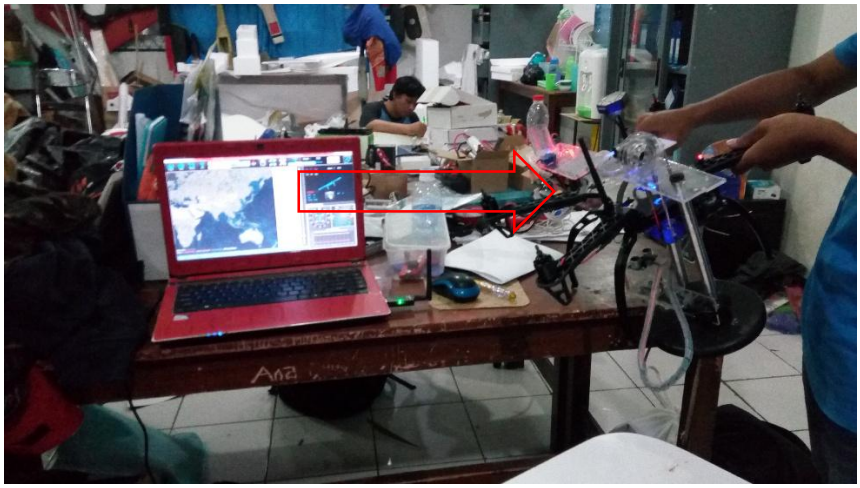
Gambar IV-3 Pengukuran Tinggi Quadcopter



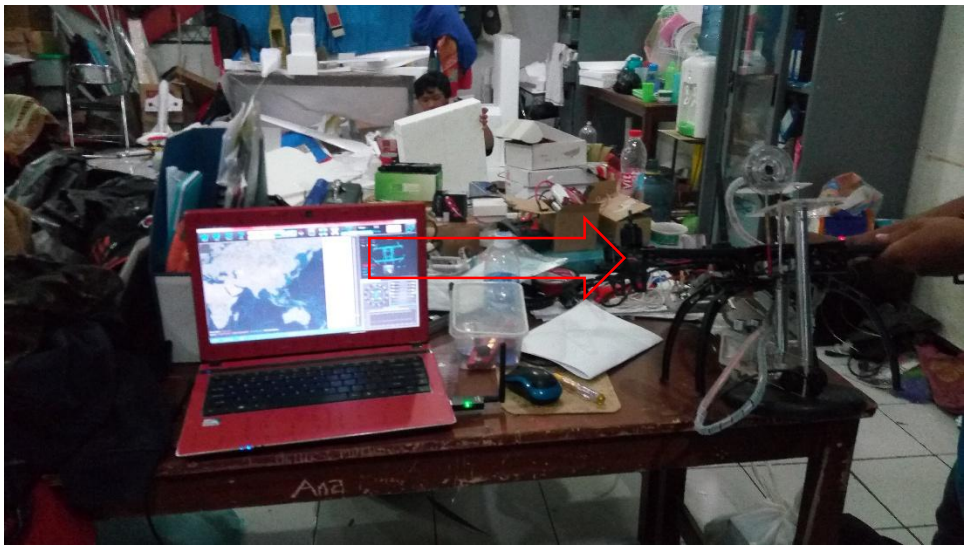
Gambar IV-4 Pengukuran Berat Quadcopter

4.1.2 Pengujian Komunikasi Antara Quadcopter dan GCS

Pengujian ini dilakukan di lapangan terbuka dan di laboratorium untuk mengetahui apakah komunikasi antar quadcopter dengan GCS sudah tersambung atau belum. Dalam pengujian ini dilakukan dengan komunikasi melalui radio telemetri 915 MHz yang terpasang di laptop dan di quadcopter. Cara pengujian ini dengan menekan tombol Arm di GCS, apabila berhasil *motor brushless* quadcopter akan berputar Seperti yang diperlihatkan pada Gambar IV-5 dan gambar IV-6.



Gambar IV-5 Pengujian Komunikasi Sikap Roll Quadcopter Di Lab



Gambar IV-6 Pengujian Komunikasi Sikap Pitch Quadcopter Di Lab

Dari Gambar IV-5 dan gambar IV-6 dapat diperhatikan bahwa pergerakan sikap quadcopter sudah sama seperti yang ditampilkan pada GCS.

Tabel IV-3 Pengujian Jarak Line of Sight Di Lapangan Terbuka

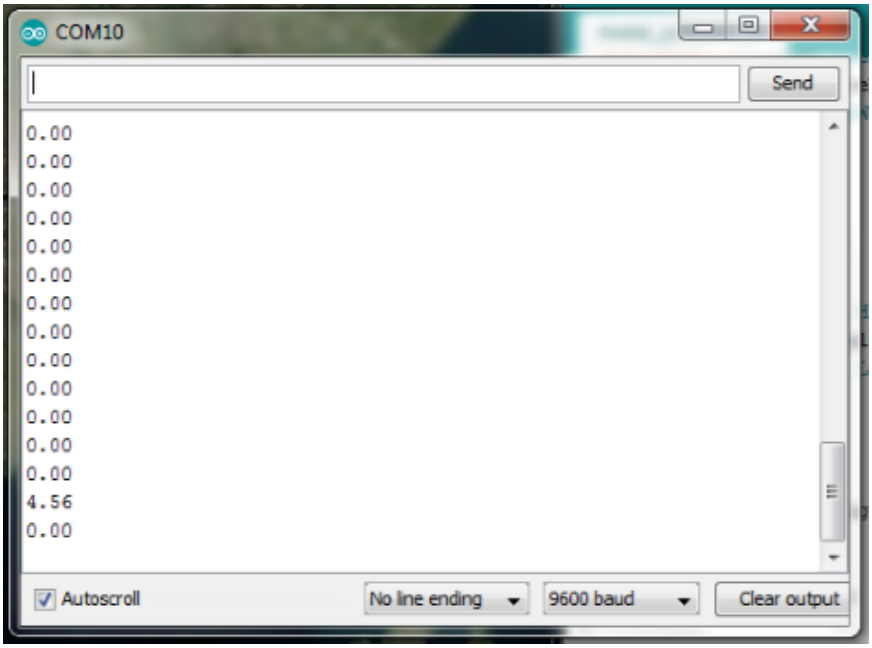
No	Jarak LoS (meter)	Keterangan
1	10	Berhasil
2	20	Berhasil
3	40	Berhasil
4	60	Berhasil
5	80	Berhasil
6	100	Berhasil

4.1.3 Pengujian Sistem Pendeteksi Logam

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor pendeteksi logam bekerja atau tidak, dengan bantuan serial monitor di arduino, dapat dilihat data sensor logam tersebut, hasilnya diperlihatkan pada Gambar IV-7 dan Gambar IV-8.



Gambar IV-7 Pengujian Sensor Logam Di Lab



Gambar IV-8 Data Sensor Logam di Serial Monitor Arduino

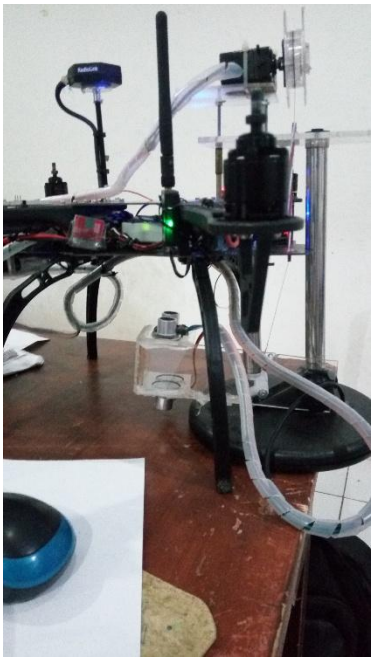
Dari Gambar IV-7 pengujian dilakukan dengan menggunakan wadah kotak makan dengan tebal 8 cm yang didalamnya terdapat 1 buah pisau *cutter* dan gambar IV-8 dapat diperhatikan bahwa data sensor logam belum menemukan objek logam adalah 0.00 dan ketika menemukan objek logam adalah 4.56. Dan ditunjukan juga hasil jarak pembacaan sensor pada Tabel IV-4.

Tabel IV-4 Pengujian Jarak Sensor Underground Metal Detector Di Lab

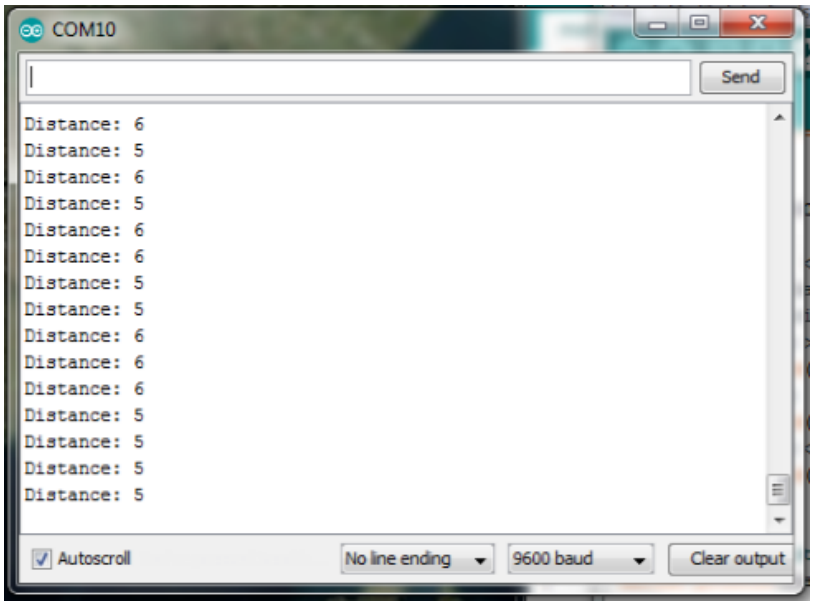
No	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Ket.	Gerak
1	2	4.59	Berhasil	Cepat
2	4	4.56	Berhasil	Sedang
3	6	4.27	Berhasil	Sedang
4	8	3.67	Berhasil	Lambat
5	10	0.00	Gagal	-
6	12	0.00	Gagal	-

4.1.4 Pengujian Mekanik Sistem Pendeteksi Logam

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui data sensor ping yang terpasang di mekanik sistem pendeteksi logam, dengan bantuan serial monitor di arduino, dapat dilihat data sensor ping tersebut.



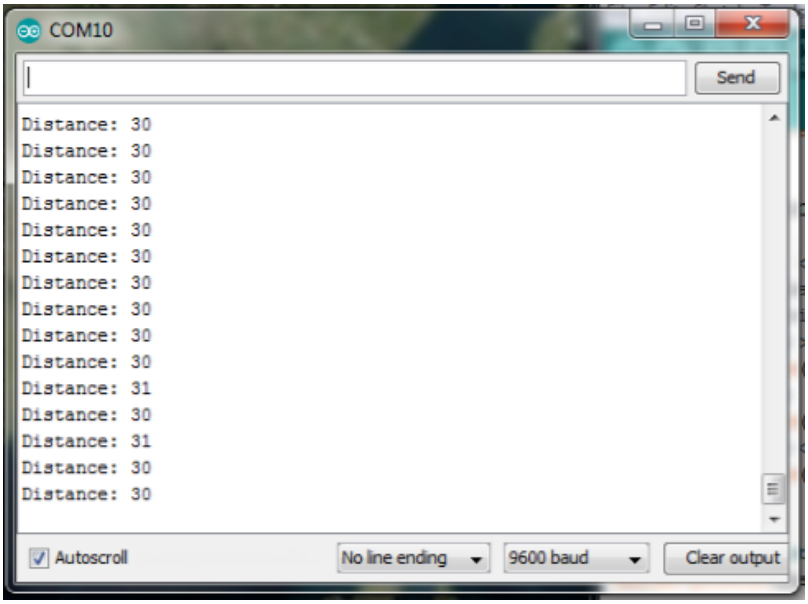
Gambar IV-9 Mekanik Sistem Pendeteksi Logam Dalam Keadaan Terlipat



Gambar IV-10 Data Sensor Ping Atas Terlipat di Serial Monitor Arduino



Gambar IV-11 Mekanik Sistem Pendeteksi Logam Dalam Keadaan Terbentang

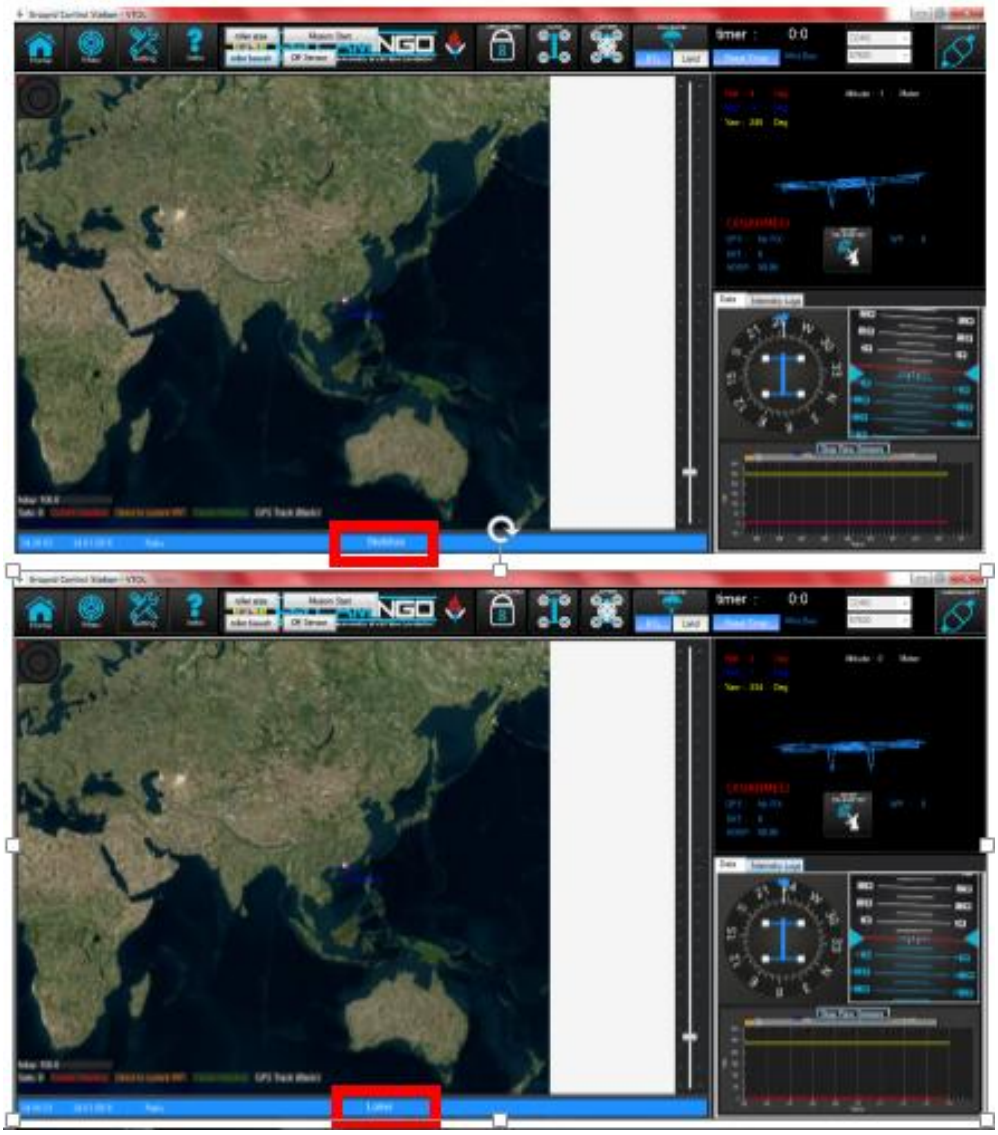


Gambar IV-12 Data Sensor Ping Atas Terbentang di Serial Monitor Arduino

Dari Gambar IV-10 didapatkan bahwa data sensor ping atas berkisar antara 6 - 5 cm dalam keadaan mekanik sistem pendeteksi logam terlipat, dan dari Gambar IV-12 didapatkan bahwa data sensor ping atas berkisar antara 30 – 31 cm dalam keadaan mekanik sistem pendeteksi logam terbentang.

4.1.5 Pengujian Sistem Autonomous Quadcopter

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah quadcopter dapat terbang secara *autonomous* saat ditemukannya logam.



Gambar IV-13 Perpindahan Mode Autonomous Ke Mode Hover Saat Sensor Logam Mendeteksi Objek Logam

Dari Gambar didapat perbedaan mode, itu dikarenakan sensor logam membaca objek logam, sehingga mode otomatis berubah dari autonomous ke mode hover.

4.2 Analisa

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian, dapat dianalisa dengan hasil sebagai berikut:

1. Berdasarkan Tabel III-1, Tabel III-2, Tabel IV-1 dan IV-2 didapatkan bahwa hasil simulasi menggunakan *software* Ecalc tidak berbeda jauh dengan kenyataan. Walaupun hasil perhitungan Ecalc lama terbang bisa jauh lebih lama dibandingkan dengan kenyatan, tapi itu wajar dikarenakan berat total wahana kenyataannya jauh lebih besar daripada perhitungan dengan *software*.
2. Berdasarkan Tabel IV-3 diperoleh bahwa jarak komunikasi antara quadcopter dan GCS aman dilakukan didaerah terbuka.
3. Berdasarkan Tabel IV-4 diperoleh bahwa sensor underground metal detector sangat berpengaruh pada jarak objek yang dibaca dan juga pergerakan sensor mendekati objek tersebut. Semakin dekat jarak sensor dengan objek, maka waktu temu sensor dan objek bisa dipercepat dan sebaliknya, apabila jarak sensor dan objek jauh, maka waktu temu sensor dan objek harus diperlambat.