BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan membahasa mengenai pengujian dan analisa dari sistem yang telah dibuat, sebagai berikut:

4.1 Pengujian Komunikasi Menggunakan *Bluetooth*

Pengujian komunikasi menggunakan *bluetooth* dilakukan untuk melihat berapa kemampuan jarak modul *bluetooth* HC-05 dapat mengirim data dari payload yang di kirim ulang dari laptop *antenna tracker* dan diterima oleh laptop *ground station* sebagai hasil *visual* dari data sensor *payload*. Pengujian ini dilakukan pada parkiran DAGO UNIKOM yang dilakukan dengan pengujian berbagai jarak setiap 1 meter dan tanpa halangan.



Gambar 4.1 Pengujian komunikasi *bluetooth* antar laptop

Tabel 4.1 Hasil pengujian komunikasi menggunakan *bluetooth*

Percobaan	Jarak (meter)	Kondisi tanpa halangan	Keterangan
1	1	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
2	2	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
3	3	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
4	4	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
5	5	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
6	6	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
7	7	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
8	8	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
9	9	Berhasil	Berhasil mengirim dan menerima data
10	10	Berhasil	Berhasil mengirim data tetapi sedikit delay
11	11	Berhasil	Berhasil mengirim data tetapi sedikit delay
12	12	Gagal	Tidak ada data yang diterima

Dari hasil pengujian pada tabel 4.1 di atas dapat dilihat jarak kemampuan komunikasi *bluetooth* untuk mengirim data *payload* dari laptop *antenna tracker* ke laptop *ground station*. Pada jarak maksimum yang berhasil dikirim dengan

komunikasi *bluetooth* sekitar 11 meter. Jadi dengan menggunakan komunikasi *bluetooth* pada perancangan sistem komunikasi *wireless* yang mampu mengirim data kurang lebih sekitar 10 – 11 meter, berarti cukup untuk berkomunikasi antara laptop *ground station* dan laptop *antenna tracker* pada perancangan ini.

4.2 Pengujian Pergerakkan Servo



Gambar 4.2 Daerah beban setiap servo

Pengujian ini menguji ketahanan *gear* servo dengan memberi pergerakkan servo *pitch* dan *yaw* dari 0-180 secara. Pada servo *pitch* memiliki beban seperti pada Gambar 4.2 yang di kotak kuning sebesar ±650gr dan sedangkan beban servo *yaw* memiliki beban seperti pada kotak merah sebesar ±2kg.

Tabel 4.2 Hasil uji ketahanan gear servo pada pergerakkan servo

Percobaan	Lama pergerakkan (menit)	Keadaan servo *Pitch*	Keadaan servo *Yaw*
1	15	Baik	Baik
2	30	Baik	Baik
3	45	Baik	Baik
4	60	Baik	Baik
5	75	Baik	Baik
6	90	Baik	Baik
7	105	Baik	Baik
8	120	Baik	Baik
9	135	Baik	Baik
10	150	Baik	Baik

Keterangan: Baik = Servo tidak kehilangan akurasinya atau dinyatakan bagus
Buruk = Servo sudah kehilangan akurasinya atau dinyatakan rusak

Pada tabel 4.2 membuktikan bahwa servo *pitch* dan *yaw* tidak akan lagi cepat rusak. Tidak seperti lomba sebelumnya, dimana pergerakkan servo terlalu cepat yang membuat *gear* servo cepat rusak atau kehilangan akurasi pergerakkannya.

4.3 Pengujian Sistem *Locking* Data GPS

Pada pengujian ini dilakukan dengan menguji eror data GPS yang diterima dari *payload* pada laptop *antenna tracker* dan laptop *ground station*. Berikut contoh perbandingan dari program yang menggunakan sistem *locking* data GPS dan yang tidak menggunakan.



Gambar 4.3 Contoh saat tidak menggunakan sistem data *locking* GPS



Gambar 4.4 Contoh saat menggunakan sistem data *locking* GPS

Tabel 4.3 Hasil dari percobaan menggunakan sistem data *locking* GPS

Percobaan	Jumlah data yang dikirim *Payload*	Jumlah data yang diterima pada *Ground Station*	Jumlah data yang tidak lengkap
1	100	85	15
2	235	200	35
3	475	450	25
4	580	485	80
5	655	630	25
6	745	720	25
7	820	790	30
8	960	900	60
9	1040	1015	25
10	1204	1189	15

Tabel 4.4 Persentase hasil pengujian

Percobaan	Persentase dari data GPS yang di terima	Persentase setelah menggunakan sistem *locking* data GPS
1	85	100
2	78.29787	100
3	94.73684	100
4	77.58621	100
5	80.91603	100
6	73.15436	100
7	96.95122	100
8	83.75	100
9	94.71154	100
10	85	100

Dari tabel 4.3 dan table 4.4 diatas menjelaskan bahwa penambahan sistem *locking* data GPS ini dapat mengatasi data yang eror atau data yang hilang saat penerimaan data GPS dan diubah menjadi data GPS sebelumnya sehingga tidak terjadi kesalahan dalam *tracking* dengan metode GPS dan penempatan lokasi pada *map*. Tetapi kelemahannya jika data GPS yang diterima tidak lengkap secara terus menerus, maka data GPS akan terus sama dengan data yang sebelumnya. Persentase diatas diambil berdasarkan rumus berikut:

$$\frac{jumlah\ data\ data\ GPS\ yang\ diterima - jumlah\ data\ eror}{jumlah\ data\ GPS\ yang\ diterima}\ x\ 100\% \quad \textbf{(4.1)}$$

4.4 Pengujian Algoritma Pengenalan Warna Objek

Pengujian Algoritma pengenalan warna Objek diuji dengan menguji seberapa jauh jarak objek yang dapat ditemukan dan pengujian *tracking* menggunakan metode pengenalan warna objek.

4.4.1 Pengujian Jarak Penangkapan Objek Warna

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa sensitif kamera saat menangkap objek berwarna dalam keadaan kondisi tertentu, dengan mengacu pada *Indikator boolean* target pada *software* LabVIEW 2014. Dengan mengatur nilai batas dari RGB atau HSL sehingga pengaturan cahaya dapat di ubah-ubah dengan mudah. Tetapi pada pengujian ini menggunakan nilai RGB dikarenakan dianggap lebih mudah untuk mengenali warna pada saat di luar ruangan. Di pengujian ini nilai batasan seperti *Red, Green* dan *Blue* diatur secara tetap dan diuji seberapa jauh objek dapat ditemukan dalam beberapa kondisi.

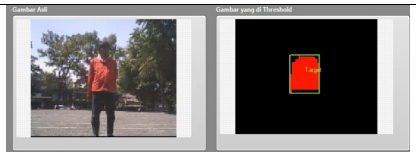
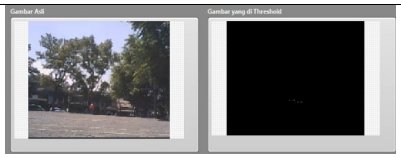
Pengujian ini dilakukan di parkiran DAGO UNIKOM dengan menggunakan satu kamera yang terpasang di *antenna tracker*. Berikut tampilan dari *front panel LabVIEW* untuk mendeteksi warna merah.



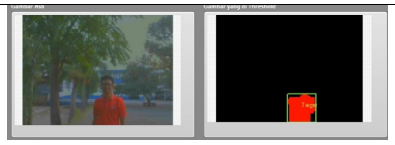
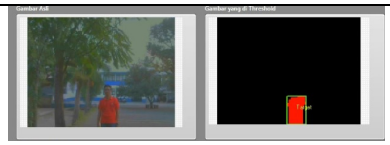
Gambar 4.5 Panel kontrol pengaturan nilai RGB

Pada Gambar 4.5 adalah contoh pengenalan warna merah dari program yang telah dibuat yang digunakan pada laptop *antenna tracker*. Pengujian ini dilakukan pada siang hari pada jam 12.00 dan sore hari pada jam 17.00. Berikut percobaan uji kamera dengan kondisi berbeda.

Tabel 4.5 Hasil percobaan uji kamera di kondisi siang hari

Percobaan	Jarak (meter)	Hasil Gambar asli dan Gambar threshold	Keterangan
1	3		Objek warna ditemukan
2	5		Objek warna ditemukan
3	8		Objek warna ditemukan
4	14		Objek warna ditemukan
5	20		Objek warna ditemukan
6	21		Objek warna tidak ditemukan

Tabel 4.6 Hasil percobaan uji kamera di kondisi sore hari

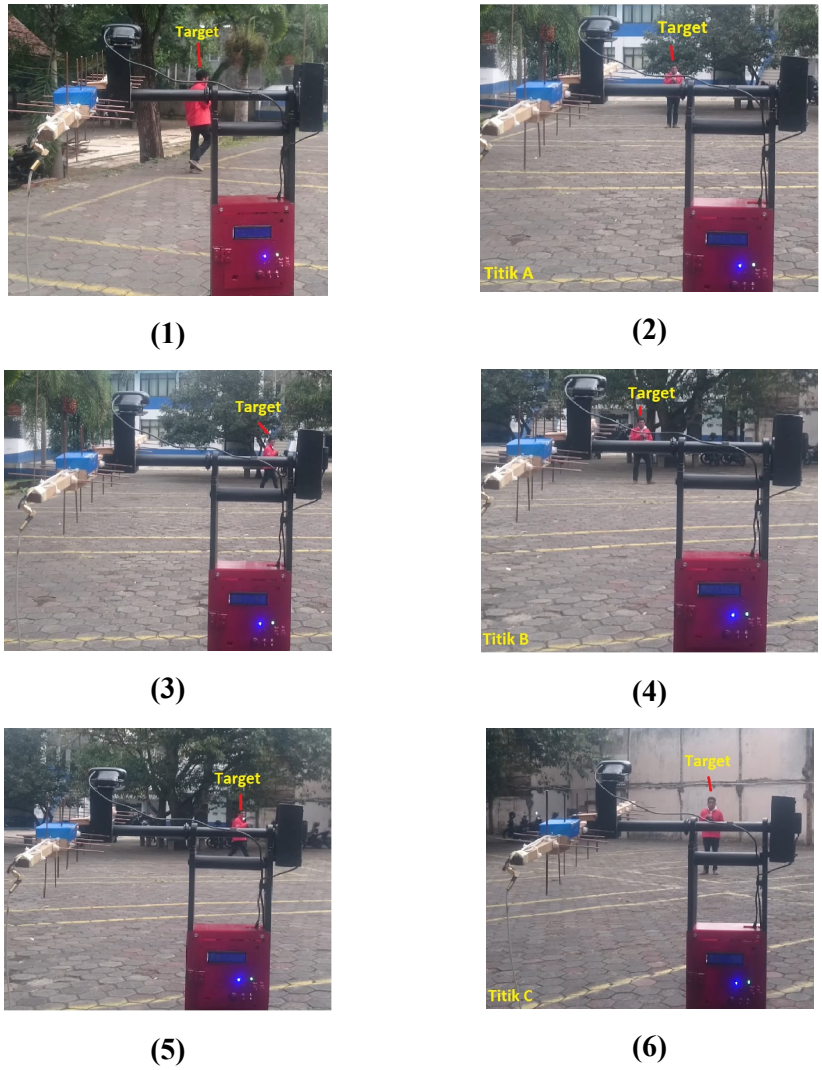
Percobaan	Jarak (meter)	Hasil Gambar asli dan Gambar threshold	Keterangan
1	3		Objek warna ditemukan
2	5		Objek warna ditemukan
3	8		Objek warna ditemukan
4	14		Objek warna ditemukan
5	15		Objek warna tidak ditemukan

Pengujian dilakukan dengan cara memposisikan *antenna tracker* menghadap depan. Dilihat dari hasil pada siang hari didapatkan jarak sampai 20 meter sedangkan pada sore hari di dapatkan sampai 14 meter dikarenakan memiliki pencahayaan yang berbeda. Maka diperlukan nilai batasan *Red, Green, dan Blue* yang sesuai, agar hasil yang didapatkan lebih bagus.

4.4.2 Pengujian *Tracking* Dengan Metode Pengenalan Warna Objek

Pengujian ini dilakukan dengan seseorang bergerak menggunakan jaket berwarna merah sebagai referensi objek warna untuk di ikuti posisinya oleh

antenna tracker. Berikut adalah gambaran untuk pengujian *tracking* dengan metode pengenalan warna objek.



Gambar 4.6 Pengujian *tracking* dengan metode pengenalan warna

Keterangan: (1) Target berjalan mendekati titik A

(2) Target berhenti pada titik A

(3) Target berjalan mendekati titik B

(4) Target berhenti pada titik B

(5) Target berjalan mendekati titik C

(6) Target berhenti pada titik C

Tabel 4.7 Hasil pengujian *tracking* dengan metode pengenalan warna

Percobaan	Titik		
	A	B	C
1	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Berhasil	Gagal	Berhasil
3	Berhasil	Berhasil	Berhasl
4	Gagal	Gagal	Berhasil
5	Berhasil	Berhasil	Gagal
6	Berhasil	Gagal	Gagal
7	Berhasil	Berhasil	Berhasil
8	Gagal	Berhasil	Berhasil
9	Gagal	Gagal	Gagal
10	Berhasil	Berhasil	Berhasil
11	Berhasil	Berhasil	Berhasil
12	Berhasil	Berhasil	Berhasil
13	Berhasil	Gagal	Berhasil
14	Gagal	Berhasil	Berhasil
15	Berhasil	Berhasil	Gagal
16	Berhasil	Berhasil	Gagal
17	Gagal	Berhasil	Berhasil
18	Berhasil	Berhasil	Berhasil
19	Berhasil	Gagal	Berhasil
20	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Rata-rata	75%	70%	75%
Rata-rata total	73,33%		

Berdasarkan tabel 4.7 *antenna tracker* dengan metode pengenalan objek warna *antenna tracker* dapat mengikuti objek warna pada titik A memiliki nilai presentase keberhasilan sebesar 75 %, pada titik B memiliki nilai presentase keberhasilan sebesar 70% dan pada titik C memiliki nilai presentase keberhasilan 75 % sehingga total memiliki tingkat keberhasilan 73,33%. Pada pengujian ini menjadi penyebab utamanya adalah pencahayaan setiap titik berbeda maka dari itu harus diatur nilai batasan *Red*, *Green* dan *Blue* yang sesuai pada setiap titik.

4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggabungankan 2 algoritma *tracking* yaitu dengan metode GPS dan pengenalan warna objek. Berikut adalah Gambaran pengujian menggunakan penggabungan 2 metode GPS dan metode pengenalan warna seperti pada Gambar 4.7.



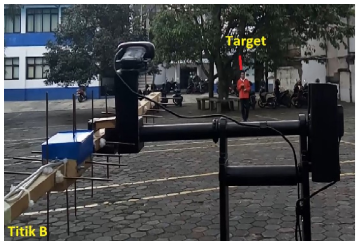
(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

Gambar 4.7 Pengujian *tracking* menggunakan gabungan 2 metode

Keterangan: (1) Target berjalan mendekati titik A

(2) Target berhenti pada titik A

(3) Target berjalan mendekati titik B

(4) Target berhenti pada titik B

(5) Target berjalan mendekati titik C

(6) Target Berhenti pada titik C

Tabel 4.8 Hasil pengujian *tracking* menggunakan gabungan 2 metode

Percobaan	Titik		
	A	B	C
1	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Berhasil	Gagal	Berhasil
4	Gagal	Berhasil	Berhasil
5	Berhasil	Berhasil	Gagal
6	Berhasil	Gagal	Berhasil
7	Berhasil	Berhasil	Gagal
8	Gagal	Berhasil	Berhasil
9	Berhasil	Gagal	Berhasil

10	Berhasil	Berhasil	Berhasil
11	Berhasil	Berhasil	Berhasil
12	Berhasil	Gagal	Berhasil
13	Berhasil	Berhasil	Berhasl
14	Gagal	Berhasil	Berhasil
15	Berhasil	Berhasil	Gagal
16	Berhasil	Gagal	Berhasil
17	Berhasil	Berhasil	Gagal
18	Berhasil	Berhasil	Berhasil
19	Berhasil	Berhasil	Berhasil
20	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Rata-rata	85%	75%	80%
Rata-rata total	80%		

Berdasarkan tabel 4.8 diatas didapatkan hasil pengujian dengan menggunakan 2 metode yaitu metode GPS dan metode pengenalan warna objek memiliki hasil cukup bagus, yaitu diperoleh tingkat keberhasilan sebesar 80%. Dimana metode GPS untuk menentukan posisi berdasarkan data GPS yang dikirimkan oleh *payload* dan ditambah dengan metode pengenalan warna objek untuk membenarkan posisi antena sehingga benar mengarah tepat pada orang yang membawa *payload.* Kendala yang didapat pengujian dilakukan di sore hari dan berawan.