

REALISASI BALON TERBANG AUTONOMOUS BERBASIS PENGONTROL MIKRO

Disusun Oleh:

Nama : Agus Sumanjaya

NRP : 0522102

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : sumanjaya08@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam perkembangannya teknologi menjadi solusi dari hampir semua permasalahan yang ada. Sekarang ini teknologi otomatisasi banyak digunakan, salah satu dari penerapan teknologi otomatisasi ini adalah balon terbang *autonomous*. Balon terbang *autonomous* ini dapat digunakan sebagai media iklan dalam ruangan tertutup tanpa harus dikendalikan oleh seseorang.

Dalam Tugas Akhir ini telah direalisasikan balon terbang *autonomous* yang dapat bertahan pada ketinggian 150cm. Balon terbang digerakkan oleh tiga buah motor dc yang dilengkapi dengan baling-baling. Pada badan balon terbang gondola terdapat sensor jarak PING, sensor kamera CMUCam2+ dan pengontrol mikro ATmega16.

Algoritma yang digunakan yaitu balon terbang akan bergerak naik atau turun apabila balon terbang mendeteksi ketinggian melalui sensor jarak PING. Bila ketinggian di bawah 150cm balon terbang akan naik dan bila ketinggian di atas 150cm balon terbang akan turun. Balon terbang akan mendeteksi titik koordinat *mx* dan *my* melalui sensor kamera CMUCam2+ untuk bisa bergerak maju, mundur, kanan, dan kiri. Semua pergerakan balon terbang ini menggunakan tiga buah motor dc yang arahnya diatur oleh pengontrol mikro ATmega16.

Dari hasil pengujian sensor jarak PING, balon terbang berhasil mempertahankan posisi pada ketinggian 150cm. Namun ketika dipasang sensor kamera CMUCam2+, balon terbang tidak dapat terbang karena beban yang dibawa terlalu berat. Sehingga realisasi balon terbang *autonomous* tidak bisa dilakukan. Percobaan hanya dilakukan pada beberapa titik ketinggian, untuk melihat keberhasilan dari putaran motor dc yang digunakan oleh balon terbang. Terdapat kegagalan untuk putaran motor dc pada gerak kanan dan gerak kiri yang disebabkan oleh jarak yang cukup jauh antara sensor kamera CMUCam2+ terhadap objek referensi.

Kata Kunci : Balon terbang, *autonomous*, ATmega16, Sensor PING, Sensor CMUCam2+.

REALIZATION OF THE AUTONOMOUS FLYING BALOON BASED ON THE MICROCONTROLLER

Composed by:

Name : Agus Sumanjaya

NRP : 0522102

Electrical Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : sumanjaya08@yahoo.com

ABSTRACT

The technology development has become a solution for most of the problems. Nowadays automation technology is being used widely, one of the applications of this technology is an autonomous flying balloon. This autonomous flying balloon can be used as a means of advertising in a closed room without having to be controlled by a person.

The Final Project has attempted to realize an autonomous flying balloon that can fly steady at 150cm. The flying balloon is powered by three dc motors that are equipped with a propeller. There are a distance PING sensor, CMUCam2+ sensor and microcontroller ATmega16.

The algorithm of the flying balloon will fly upward and downward based on the detection of the PING sensor. If the altitude is less than 150cm, the flying balloon will fly higher and if the altitude is more than 150cm, the flying balloon will fly lower. The flying balloon will detect the mx and my coordinates through the CMUCam2 + sensor to be able to move forward, backward, right, and left. The whole movement of the flying balloon is powered by 3 dc motors in which is controlled by micro controller ATmega 16.

Based from the PING sensor test result, the flying balloon successfully maintains the position on 150cm. But when CMUCam2+ is added, the flying balloon cannot fly because the flying balloon's weight is too heavy to defeat gravity. As the result, the realization of an autonomous flying balloon cannot be conducted. The test has been conducted only on several altitude points, to see the success of the flying balloon's dc motor rotation. There is a failure for the dc motor rotation on the right and left direction caused by long distances between CMUCam2 + sensor to the reference object.

Key word : Flying Balloon, *Autonomous*, ATmega16 , Sensor PING, Sensor CMUCam2+.

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah	1
I.3 Perumusan Masalah	1
I.4 Tujuan.....	1
I.5 Pembatasan Masalah	2
I.6 Spesifikasi Alat	2
I.7 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Balon Udara	4
II.1.1 Sejarah Balon Udara	4
II.1.2 Bagian-bagian Balon Udara	5
II.2 Zeppelin.....	6
II.2.1 Gaya yang bekerja pada Zeppelin.....	7
II.2.1.1 Gaya Angkat.....	7
II.2.1.2 Gas Angkat.....	8
II.2.2 Kestimbangan Gaya pada Zeppelin.....	9
II.2.2.1 <i>Takeoff</i>	9
II.2.2.2 <i>Hover</i>	9

II.2.2.3	<i>Flight forward</i>	9
II.3	Sensor Jarak PING	9
II.4	Pengontrol Mikro ATmega16.....	11
II.4.1	Fitur ATmega16.....	12
II.4.2	Konfigurasi Pin ATmega16.....	12
II.4.3	Diagram Blok ATmega16	15
II.4.4	<i>General Purpose Register</i> ATmega16	16
II.4.5	<i>Port Input/Output</i> ATmega16.....	16
II.5	Sensor Kamera CMUCam2+.....	17
II.5.1	Perintah Dasar pada Sensor Kamera CMUCam2+.....	20
II.5.2	Tipe Data Sensor Kamera CMUCam2+	22
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		
III.1	Perancangan Sistem Balon Terbang.....	23
III.2	Perancangan dan Realisasi Balon Terbang.....	24
III.3	Perancangan dan Realisasi Sistem Pengontrol	28
III.3.1	Sensor Kamera CMUCam2+	28
III.3.1.1	Pemilihan Baud Rate.....	29
III.3.1.2	<i>Setting</i> Sensor Kamera CMUCam2+	30
III.3.2	Sensor Jarak PING	30
III.3.3	Pengontrol Mikro ATmega16	32
III.3.1.1	Algoritma Pemograman pada ATmega16.....	34
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA		
IV.1	Sensor Kamera CMUCam2+.....	37
IV.2	Sensor Jarak PING	39
IV.3	Pengujian Pergerakan Motor DC pada Balon Terbang.....	41
IV.4	Pengujian Pergerakan Balon Terbang.....	41
IV.5	Pengujian Pergerakan Balon Terbang saat Diberi Gangguan	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Simpulan.....	52
V.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54

LAMPIRAN – A Foto Balon Terbang

LAMPIRAN – B Program pada Pengontrol Mikro

LAMPIRAN – C Datasheet

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B	13
2. Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C	14
3. Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D	14
4. Tabel 2.4 Konfigurasi Port ATmega16	16
5. Tabel 3.1 Konfigurasi <i>Baud Rate</i>	29
6. Tabel 4.1 Perbandingan antara Jarak dengan <i>Pixel</i> dan <i>Confidence</i> pada Sensor Kamera CMUCam2+	38
7. Tabel 4.2 Data Uji Coba Penggunaan Sensor Jarak PING pada Balon Terbang	40
8. Tabel 4.3 Sistem Pergerakan Balon Terbang	41
9. Tabel 4.4 Keberhasilan Pergerakan Motor DC pada Balon Terbang	41
10. Tabel 4.5 Percobaan I.....	42
11. Tabel 4.6 Percobaan II	43
12. Tabel 4.7 Percobaan III	44
13. Tabel 4.8 Percobaan IV	47
14. Tabel 4.9 Percobaan V	48
15. Tabel 4.10 Percobaan VI.....	49

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
1. Gambar 2.1	Bagian-Bagian Balon Udara	5
2. Gambar 2.2	Balon Udara Zeppelin	6
3. Gambar 2.3	Bagian Utama Zeppelin.....	7
4. Gambar 2.4	Gambar Ilustrasi Cara Kerja Sensor Jarak PING.....	10
5. Gambar 2.5	Diagram Waktu Sensor Jarak PING	10
6. Gambar 2.6	Gambar Posisi Objek Terhadap Sensor Jarak PING.....	11
7. Gambar 2.7	Konfigurasi Pin ATmega16.....	13
8. Gambar 2.8	Diagram Blok ATmega16	15
9. Gambar 2.9	<i>General Purpose Register</i> ATmega16	16
10. Gambar 2.10	Sensor Kamera CMUCam2+.....	17
11. Gambar 2.11	Diagram Blok Sensor Kamera CMUCam2+	18
12. Gambar 2.12	Sensor Kamera CMUCam2+ <i>Colour Tracking</i>	19
13. Gambar 2.13	Perintah \r	20
14. Gambar 2.14	Perintah <i>Reset</i>	20
15. Gambar 2.15	Format Perintah <i>RM</i>	21
16. Gambar 2.16	Perintah Servo.....	21
17. Gambar 2.17	Perintah TC.....	22
18. Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Balon Terbang	23
19. Gambar 3.2	Diagram Blok Gerak Naik, Turun, Kanan, Kiri, Maju, dan Mundur pada Balon Terbang.....	24
20. Gambar 3.3	Balon Terbang Tampak dari Depan	25
21. Gambar 3.4	Balon Terbang Tampak dari Bawah	25
22. Gambar 3.5	Persamaan Matematis dari Balon Udara	26
23. Gambar 3.6	Penempatan Sensor Kamera CMUCam2+ dan Sensor Jarak PING pada Bagian Bawah Gondola.....	27
24. Gambar 3.7	Sensor Kamera CMUCam2+ <i>Board Layout</i>	28
25. Gambar 3.8	Konfigurasi <i>Jumper Baud Rate</i>	29
26. Gambar 3.9	Diagram Alir Penggunaan Sensor Kamera CMUCam2+ ..	30

27. Gambar 3.10	Alokasi Pin Sensor Jarak PING	31
28. Gambar 3.11	Diagram Alir Program Penggunaan Sensor Jarak PING....	31
29. Gambar 3.12	Skematik Pengontrol Mikro ATmega16	33
30. Gambar 3.13	Diagram Alir Program pada Pengontrol Mikro ATmega16	34
31. Gambar 3.14	Diagram Alir Subrutin Main.....	35
32. Gambar 3.15	Diagram Alir Subrutin Keluar Data Serial	36
33. Gambar 4.1	Tampilan Objek Referensi pada Sensor Kamera CMUCam2+	37
34. Gambar 4.2	Tampilan <i>Track Colour</i> Objek Referensi pada Sensor Kamera CMUCam2+.....	37
35. Gambar 4.3	Sensor Kamera CMUCam2+ dan ATmega16.....	38
36. Gambar 4.4	Grafik Hasil Uji Coba Sensor Kamera CMUCam2+.....	39
37. Gambar 4.5	Grafik Hasil Percobaan Sensor Jarak PING pada Balon Terbang.....	40