

## **Kontrol Api Pembakaran Untuk Balon Udara Menggunakan Stick PS2**

**Indra Fitriyanto<sup>1\*</sup>; Fauzan Amri<sup>1</sup>; Icha Fatwasauri<sup>1</sup>**

1. Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Negeri Indramayu, Jl. Lohbener Lama No.08, Legok, Kec. Lohbener, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat 45252, Indonesia

*\*Email: [indrafitriyanto@polindra.ac.id](mailto:indrafitriyanto@polindra.ac.id)*

*Received: 24 Oktober 2023 | Accepted: 9 Desember 2023 | Published: 2 Januari 2024*

### **ABSTRACT**

*Air balloon is a type of airplane that is used as a recreational vehicle. Apart from being a vehicle, air balloons are also used for other needs such as watering agricultural land. The development of this watering tool still needs further research. So that a air balloon can fly and move up and down is greatly influenced by the size and size of the burning flame. The size of the combustion flame is determined by the opening of the tap on the gas cylinder. Therefore, the tap opening on the gas cylinder must be controlled remotely so that the movement of the air balloon can be controlled. The aim of this research is to create a combustion flame control for a hot balloon using a PS2 stick. The method used is that controlling the opening of the gas tap must be done remotely, so it requires radio frequency communication to give commands. From the results of the PS2 stick communication test and the connection was lost at a distance of 34 m. Trials were carried out by varying the sizes of 2 m, 4 m and 7 m balloons. Based on the tests that have been carried out, the balloon can be lifted well, but it cannot lift the load it is carrying.*

**Keywords:** *Air balloon, Combustion flame control, PS2 Stick, Radio frequency*

### **ABSTRAK**

*Balon udara merupakan jenis dari pesawat terbang yang digunakan sebagai wahana rekreasi. Selain sebagai wahana, balon udara juga untuk kebutuhan lain seperti penyiraman pada lahan pertanian. Pengembangan alat penyiraman tersebut masih perlu penelitian lebih lanjut. Agar balon udara dapat terbang dan bergerak naik turun sangat dipengaruhi oleh besar dan kecil api pembakaran. Besar dan kecil api pembakaran ditentukan oleh bukaan keran pada tabung gas. Oleh karena itu, bukaan keran pada tabung gas harus bisa dikontrol secara jarak jauh agar gerak balon udara dapat dikendalikan. Tujuan dari penelian ini adalah membuat kontrol api pembakaran untuk balon udara menggunakan stick PS2. Metode yang digunakan yaitu kontrol bukaan keran gas harus dilakukan secara jarak jauh, sehingga memerlukan komunikasi radio frekuensi untuk memeberikan perintah. Dari hasil pengujian komunikasi stick ps2 dan kontroler koneksi terputus pada jarak 34 m. Ujicoba dilakukan dengan memvariasikan balon dengan ukuran 2 m, 4 m, dan 7 m. berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, balon dapat terangkat dengan baik, namun tidak berhasil mengangkat beban yang dibawa.*

**Kata kunci:** *Balon udara, Kontrol api pembakaran, Stick PS2, Radio frekuensi*

## 1. PENDAHULUAN

Wahana balon udara merupakan teknologi lama yang menerapkan hukum fisika yaitu Hukum Archimedes agar bisa terbang. Sebelum ditemukannya pesawat dengan baling-baling, balon udara telah lebih dahulu digunakan untuk transportasi. Sebagai sebuah wahana, baik pesawat maupun balon udara, penggunaannya tidak hanya untuk mengangkut penumpang saja, tetapi digunakan juga untuk kebutuhan lain seperti penyiraman pada lahan pertanian [1]–[4]. Penggunaan balon udara untuk penyiraman tanaman telah dikembangkan oleh beberapa peneliti sebelumnya [5]–[7]. Namun, pengembangan tersebut masih sebatas sebuah *prototype* sehingga masih perlu pengembangan lebih lanjut agar benar-benar dapat dimanfaatkan oleh petani.

Wahana balon udara memiliki beberapa metode untuk terbang, yaitu menggunakan gas seperti helium atau hidrogen untuk menciptakan gaya angkat. Selain itu, balon udara juga dapat terbang dengan menggunakan api pembakaran yang berfungsi untuk memanaskan udara dalam balon, sehingga udara dalam balon memiliki massa jenis lebih ringan daripada udara lingkungan [8]. Dengan menggunakan pendekatan faktor keamanan dan efisiensi biaya, maka dalam penelitian ini balon udara akan menggunakan api pembakaran sebagai metode terbangnya.

Agar balon udara dapat terbang dan bergerak naik turun sangat dipengaruhi oleh besar dan kecil api pembakaran. Besar dan kecil api pembakaran ditentukan oleh bukaan keran pada tabung gas. Oleh karena itu, bukaan keran pada tabung gas harus bisa dikontrol secara jarak jauh agar gerak balon udara dapat dikendalikan. Bukaan keran gas dapat dikontrol secara langsung menggunakan sebuah mikrokontroler dengan motor servo sebagai aktuator [9], [10]. Dalam hal penelitian ini, kontrol bukaan keran gas harus dilakukan secara jarak jauh, sehingga memerlukan komunikasi radio frekuensi untuk memeberikan perintah [11].

## 2. METODE PENELITIAN

Secara umum, tahapan penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap dan digambarkan melalui diagram alir pada gambar 1. Pada tahap awal penelitian ini adalah melakukan studi literatur tentang penelitian yang berkaitan dengan penerapan balon udara pada bidang pertanian sebagai penyemprot nutrisi dan pestisida. Pada tahap ini dilakukan untuk menentukan *payload* balon, cakupan area balon, dan jenis kontroler apa yang akan digunakan.

Balon udara yang dibuat memiliki bentuk bola memanjang, sehingga untuk menghitung volumenya digunakan asumsi sama seperti menghitung volume bola. Dengan menggunakan asumsi bahwa balon udara berbentuk bola, maka untuk menghitung volume balon udara dapat dihitung menggunakan rumus volume bola.

$$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3 \quad (1)$$

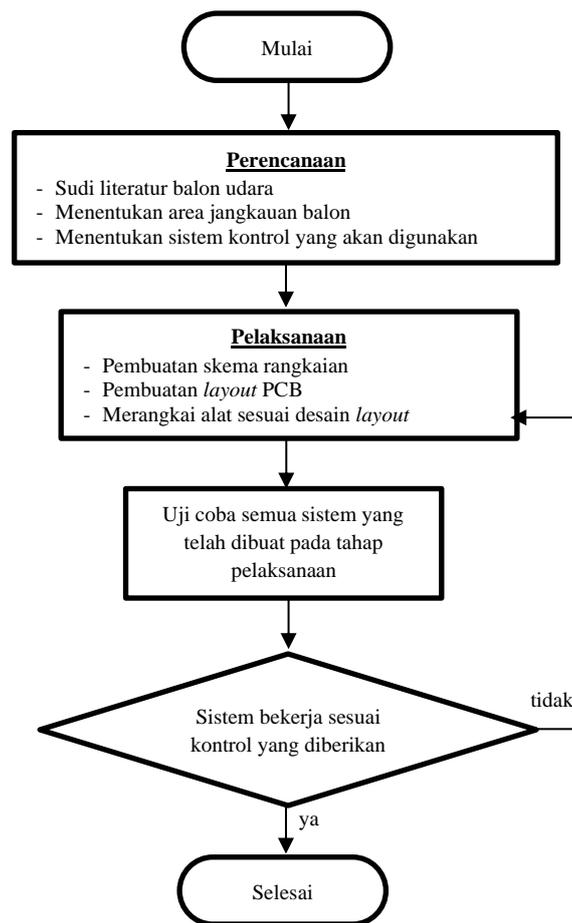
Dengan menggunakan persamaan tersebut, dapat diperoleh volume dari balon udara dengan diameter 4m adalah adalah sekitar 33,5 m<sup>3</sup>. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, balon udara dengan udara panas memiliki daya angkat sebesar 3,14 N/m<sup>3</sup>. Sehingga dapat diketahui bahwa balon udara dengan diameter 4 m mampu mengangkat beban sekitar 10,5 kg.

Untuk dapat mengontrol balon dari jarak jauh, dibutuhkan *remote control* yang bekerja secara nirkabel. *Remote control* yang bekerja secara nirkabel menggunakan sinyal radio

frekuensi untuk mengirim dan menerima sinyal. Terdapat banyak tipe radio frekuensi yang dijual di pasaran, salah satunya adalah *stick* PS2. Alasan pemilihan *stick* PS2 sebagai *remote control* adalah karena harganya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan *remote control* yang biasa digunakan untuk *aeromodelling*. Selain itu, *stick* PS2 juga mudah diprogram dengan menggunakan Arduino IDE.

Agar kontroler Arduino dapat berkomunikasi dengan *stick* PS2, maka digunakan antarmuka *Serial Peripheral Interface* (SPI). Antarmuka SPI merupakan antarmuka bus yang biasa digunakan untuk mengirim data antara mikrokontroler dan perangkat kecil seperti *shift register*, sensor, dan kartu SD [12].

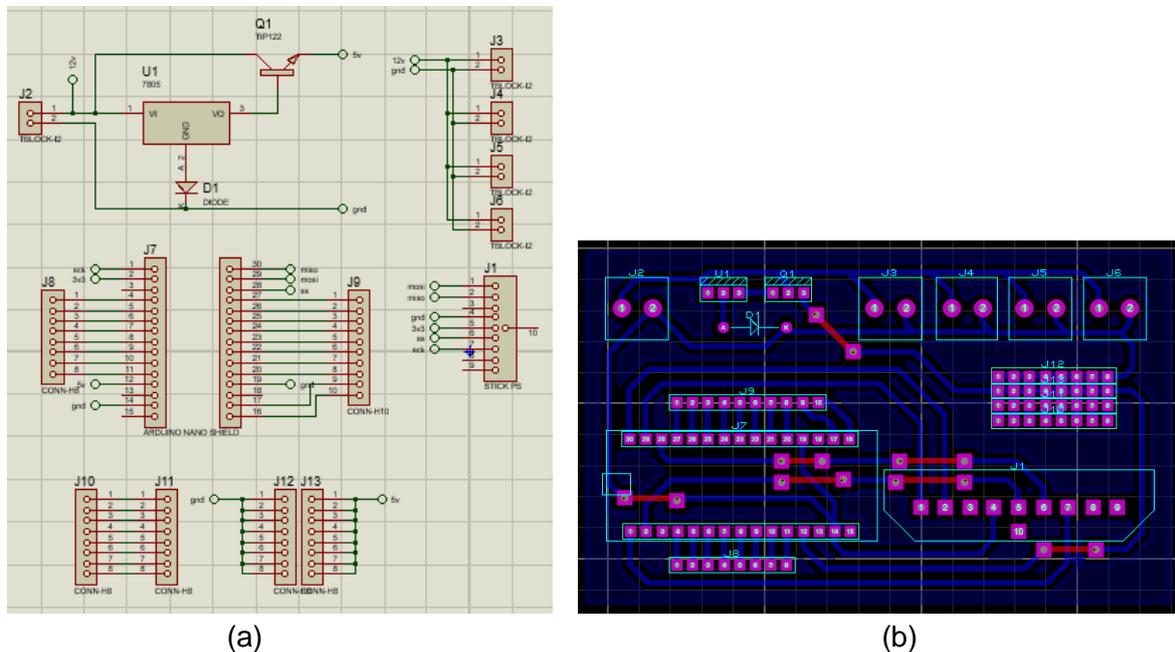
Tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan desain rangkaian kontroler. Perancangan dilakukan dengan menggambar pada software Proteus agar kontroler lebih sederhana dan praktis seperti yang ditunjukkan gambar 2. Setelah dirancang, seluruh komponen kemudian dirangkai sesuai seperti desain yang telah dibuat.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Tahap terakhir adalah melakukan ujicoba pada sistem yang telah dibuat. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa *remote control* berkomunikasi menggunakan antarmuka SPI dengan kontroler Arduino. Dalam komunikasi antarmuka SPI, kontroler Arduino menerima kode-kode tertentu yang harus diterjemahkan menjadi sebuah perintah *remote control*. Jika kode yang diterima tidak sesuai dengan perintah yang diberikan, maka

sistem harus dirancang ulang atau diprogram ulang. Pengujian selanjutnya adalah untuk mengetahui area jangkauan dari *remote control*. Sistem balon akan dikendalikan menggunakan *remote control* sampai radius maksimal yang dapat dicapai oleh kontroler. Pengujian dilakukan untuk mengetahui batas maksimal dari koneksi antara balon udara dengan *remote control*.



Gambar 2. (a) Skema Layout, (b) Skema Desain PCB

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Pengujian Sistem Pembakaran



Gambar 5. Pengujian Sistem Pembakaran

Balon udara yang dibuat dalam penelitian ini adalah balon udara dengan sistem pembakaran untuk menaikkan dan menurunkan ketinggian balon. Besar kecilnya api yang dihasilkan oleh sistem pembakaran ditentukan oleh besar kecilnya bukaan yang dilakukan

oleh katup gas. Untuk membuka dan menutup katup gas, diperlukan sebuah kontroler yang bertugas untuk mengatur besar bukaan pada katup gas. Kontroler tersebut menerima perintah dari stick PS2. Tabel 1 merupakan hasil pengujian jarak jangkauan komunikasi antara kontroler dan stick PS2.

**Tabel 1.** Pengujian Komunikasi Stick PS2 dan Kontroler

Jarak (m)	Koneksi	Jarak (m)	Koneksi
2	Tersambung	20	Tersambung
4	Tersambung	22	Tersambung
6	Tersambung	24	Tersambung
8	Tersambung	26	Tersambung
10	Tersambung	28	Tersambung
12	Tersambung	30	Tersambung
14	Tersambung	32	Tersambung
16	Tersambung	34	Terputus

Komunikasi antara Stick PS2 dengan kontroler menggunakan komunikasi tipe Serial Peripheral Interface (SPI). Stick PS2 akan mengirimkan kode berupa angka-angka yang kemudian diterjemahkan dalam program agar dapat menjalankan aktuator. Tabel 2 menampilkan kode angka yang dikirimkan.

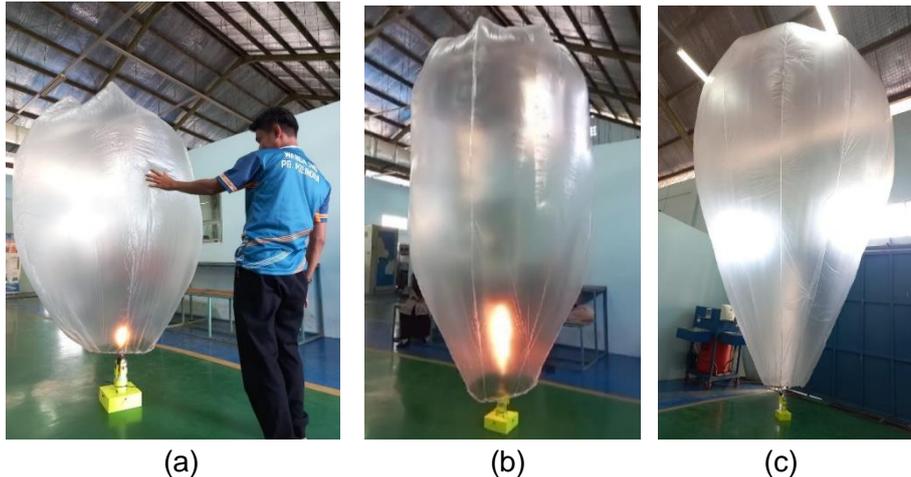
**Tabel 2.** Kode Angka Komunikasi SPI

Input	Output	Input	Output
Kiri	1	Kotak	256
Kanan	4	Bulat	1024
Atas	8	Segitiga	2048
Bawah	2	Kali	512
L1	8192	R1	4096
L2	32768	R2	16384

Kode-kode tersebut dimasukkan ke dalam program Arduino kemudian digunakan untuk menjalankan aktuator yaitu motor servo. Motor servo tersebut yang akan membuka dan menutup katup gas sehingga besar kecilnya api dapat diatur.

### 3.2. Hasil Pengujian Balon Udara

Ujicoba dilakukan dengan memvariasikan balon dengan ukuran 2 m, 4 m, dan 7 m. berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, balon dapat terangkat dengan baik, namun tidak berhasil mengangkat beban yang dibawa seperti ditunjukkan pada gambar 6.



**Gambar 6.** Balon 2 m (a) Balon 4 m (b) Balon 7 m (c)

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah kontrol bukaan keran gas harus dilakukan secara jarak jauh, sehingga memerlukan komunikasi radio frekuensi untuk memberikan perintah. Balon udara dengan sistem pembakaran untuk menaikkan dan menurunkan ketinggian balon. Besar kecilnya api yang dihasilkan oleh sistem pembakaran ditentukan oleh besar kecilnya bukaan yang dilakukan oleh katup gas. Dari hasil pengujian komunikasi stick ps2 dan kontroler koneksi terputus pada jarak 34 m. Ujicoba dilakukan dengan memvariasikan balon dengan ukuran 2 m, 4 m, dan 7 m. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, balon dapat terangkat dengan baik, namun tidak berhasil mengangkat beban yang dibawa.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Indramayu yang telah mendanai penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Giacomo and G. David, *E-Agriculture In Action: Drones For Agriculture*. 2018.
- [2] A. Hafeez et al., "Implementation of drone technology for farm monitoring & pesticide spraying: A review," *Inf. Process. Agric.*, no. xxxx, 2022, doi: 10.1016/j.inpa.2022.02.002.
- [3] G. Dutta and P. Goswami, "Application of drone in agriculture: A review," *Int. J. Chem. Stud.*, vol. 8, no. 5, pp. 181–187, 2020, doi: 10.22271/chemi.2020.v8.i5d.10529.
- [4] Y. Song, H. Sun, M. Li, and Q. Zhang, "Technology Application of Smart Spray in Agriculture: A Review," *Intell. Autom. Soft Comput.*, vol. 21, no. 3, pp. 319–333, 2015, doi: 10.1080/10798587.2015.1015781.
- [5] Q. Mingjun, "Helium Balloon Pesticide Spraying Device," CN104738012A, 2015
- [6] OECD, "Report on the State of the Knowledge – Literature Review on Unmanned Aerial Spray Systems in Agriculture Report on the State of the Knowledge – Literature Review on Unmanned Aerial Spray Systems in Agriculture," 2021.
- [7] Nurahman, N. Andremico, M. Aditya, E. R. Kurniawan, and Z. Nasser, "Sprayer Balloon, Prototype Mesin Penyemprot Padi Berbasis Balon Udara Terkendali Radio Kontrol dan GPS Sebagai Solusi Peningkatan Produksi Padi di Indonesia," 2013.

- [8] N. K. Boon, "Mini Airship Patrol Craft," National University of Singapore, 2003.
- [9] I. M. Widiyantoro, S. Sudjadi, and D. Darjat, "Perancangan Kendali Valve Untuk Laju Aliran Gas Hidrogen Dan Oksigen Berbasis Mikrokontroler," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 115–122, 2020, doi: 10.14710/transient.v9i1.115-122.
- [10] Y. Handoko, Herisiswanto, and Syafri, "Perancangan dan Pembuatan Ssistem Kontrol Penggerak Torch Potong Las Oxy-Acetylene Berulir Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.pdf," *JOMFTEKNIK*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2018.
- [11] M. Devana, T. Dewi, N. L. Husni, P. Risma, and Y. Oktarina, "Desain Robot Pengintai Segala Medan Dengan Kendali Wireless PS2," *J. Appl. Smart Electr. Netw. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 64–70, 2021.
- [12] S. Suhaeb, Y. Abd Djawad, H. Jaya, Ridwansyah, Sabran, and A. Risal, *Mikrokontroler dan Interface*. Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2017. [Online]. Available:  
[https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0,5&q=jurnal+artikel+ilmiah&btnG](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&q=jurnal+artikel+ilmiah&btnG)  
=