

Rancang Bangun *Drone Flamethrower* Alat Pembakar Layang-Layang Pada Saluran Transmisi Berbasis Arduino

Taryo^{1✉}, Rindi Wulandari², Muhamad Riyad Ariwibowo³, M. Angga Priyanto⁴

^{1, 2, 3, 4} Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Swadaya Gunung Jati, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 19-12-2023

Direvisi : 26-12-2023

Diterima : 01-01-2024

Kata Kunci:

Drone, Flamethrower,
Layang - Layang

Keywords :

Drone, Flamethrower, Kites

ABSTRAK

Bermain layang-layang disekitar saluran transmisi dilarang, Hal itu tertuang dalam PerMen ESDM Nomor 02 Tahun 2019 tentang Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum yang diijinkan pada Saluran Udara Jaringan Listrik. Untuk membersihkan layang-layang dengan cara konvensional mengharuskan tim pemeliharaan menggunakan tongkat pembersih sampah yang menyangkut di jaringan konduktor atau cara tertentu lainnya. Alat tersebut berguna untuk membakar sampah layang-layang yang tersangkut pada saluran transmisi yang pengendaliannya menggunakan dua *Controller* yaitu *transmitter* dan *receiver* dengan arduino sebagai pusat kontrol. Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa berdasarkan hasil pengujian, hingga jarak 20 meter *drone flamethrower* ini dapat mengirim dan menerima perintah sesuai dengan yang diinginkan dan berhasil membakar layang-layang pada jaringan sistem tenaga listrik dengan ketinggian 17 meter dan rata-rata waktu pembakaran untuk membakar 1 layang-layang selama 13 detik. Maka dapat disimpulkan bahwa perancangan alat *drone flamethrower* dapat berjalan dengan baik.

ABSTRACT

Flying kites around transmission lines is prohibited. This is stated in the Minister of Energy and Mineral Resources' regulation Number 02 of 2019 concerning Free Space and Minimum Clearance on Electric Network Air Lines. To clean a kite using the conventional method requires the maintenance team. This tool is useful for burning kite waste that is stuck in transmission lines which is controlled using two controllers, namely transmitter and receiver with Arduino as the control center. The results obtained from this research show that based on test results, up to a distance of 20 meters this flamethrower drone can send and receive commands as desired and successfully burn kites on the electric power system network with a height of 17 meters and the average burning time for Burns 1 kite for 13 seconds. So it can be concluded that the design of the flamethrower drone can run well.

Corresponding Author :

Taryo

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Swadaya Gunung Jati, Indonesia

Jl. Pemuda Raya No 32 Kesambi Kota Cirebon

Email: taryo927@gmail.com

PENDAHULUAN

Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) ialah bagian dari sistem transmisi yang berfungsi untuk menyalurkan listrik berkapasitas besar (Indra Wiguna et al., 2019). Pada saluran berkapasitas besar ini sering kali terjadi gangguan

yang akan mempengaruhi kehandalan penyaluran listrik, untuk mencegah gangguan tersebut terjadi maka pemeliharaan sarana memiliki peranan yang sangat penting (Hadisantoso, 2016). Pemeliharaan sarana instalasi adalah salah satu proses kegiatan yang bertujuan menjaga kondisi peralatan, sehingga dalam pengoperasiannya peralatan dapat selalu berfungsi sesuai dengan karakteristiknya (Hafiz et al., 2023). Gangguan ini biasanya terjadi oleh sebab-sebab tertentu, seperti gangguan akibat petir, pohon tumbang, hewan dan juga salah satunya layang-layang yang tersangkut pada konduktor (Suprianto, 2018).

Bermain layang-layang di sekitar jaringan SUTT maupun SUTET merupakan salah satu ancaman besar terjadinya gangguan yang dapat menyebabkan hubung singkat atau korsleting pada saluran transmisi yang berakibat terganggunya kontinuitas penyaluran listrik (Ariyanti, 2017). Oleh sebab itu, bermain layang-layang disekitar saluran transmisi dilarang, Hal tersebut tercantum dalam peraturan Menteri ESDM Nomor 02 Tahun 2019 tentang Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum yang diijinkan pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) (PT. PLN Persero, 2020), dilarang mendirikan bangunan dan bercocok tanam yang memasuki ruang bebas minimum serta dilarang bermain layang-layang dengan menggunakan benang layangan yang bersifat konduktif di sekitar jalur transmisi (SUTT/SUTET) (Aminullah, 2020).

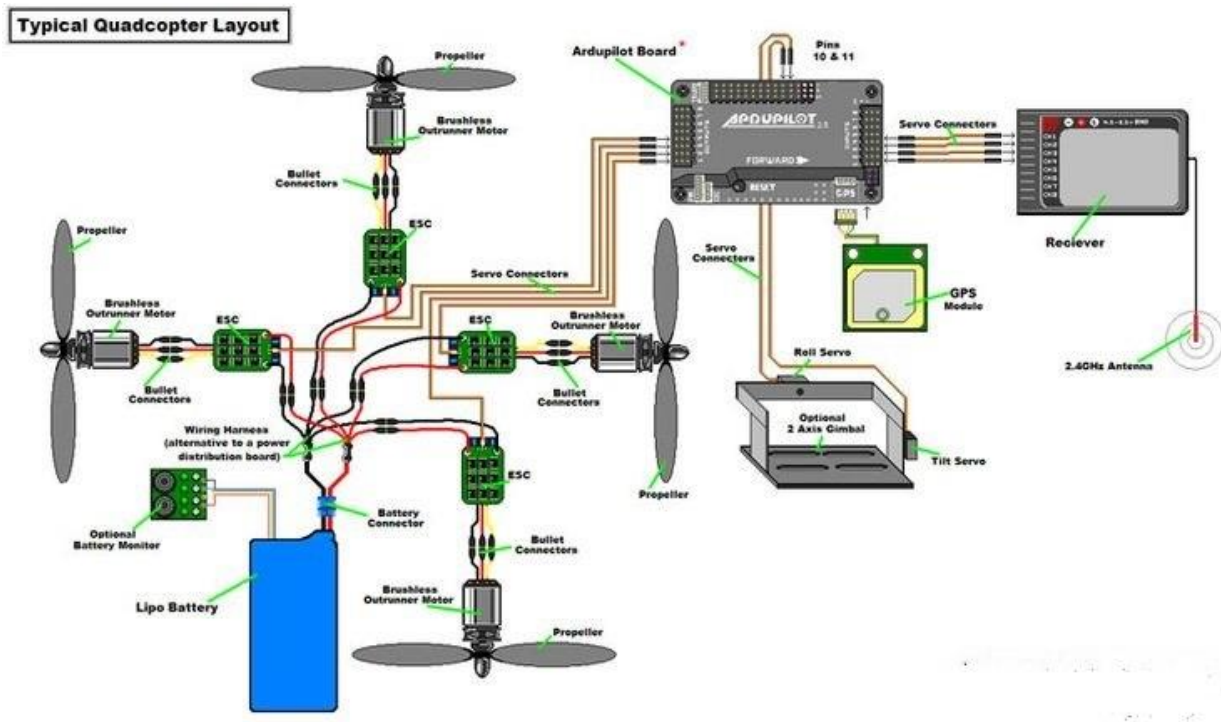
Untuk membersihkan layang-layang dengan cara konvensional mengharuskan tim pemeliharaan merayap diatas konduktor atau cara tertentu lainnya, dikarenakan posisi dari layang-layang yang tersangkut tersebut mungkin dapat berada ditengah-tengah konduktor, Hal ini tentunya dapat mengancam keselamatan dan akan memakan banyak waktu serta dapat merugikan secara finansial (Hafiz et al., 2023). Penelitian ini diharapkan menjadi sarana bagi peneliti, mitra dan lembaga Universitas Swadaya Gunung Jati untuk mendukung program *flamethrower* (penyembur api) untuk keselamatan dan keamanan jaringan Transmisi Listrik tersebut berguna untuk membakar sampah layang-layang yang tersangkut pada saluran transmisi (SUTT/ SUTET) yang pengendaliannya menggunakan dua *Controller* yaitu *transmitter* dan *receiver* dengan arduino sebagai pusat kontrol.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian terapan yang menghasilkan prototype, dengan metode penelitian eksperimental. Setiap tahapan pengembangan sistem akan dilakukan secara urut (Wijaya & Juliadi, 2021).

Perancangan Drone

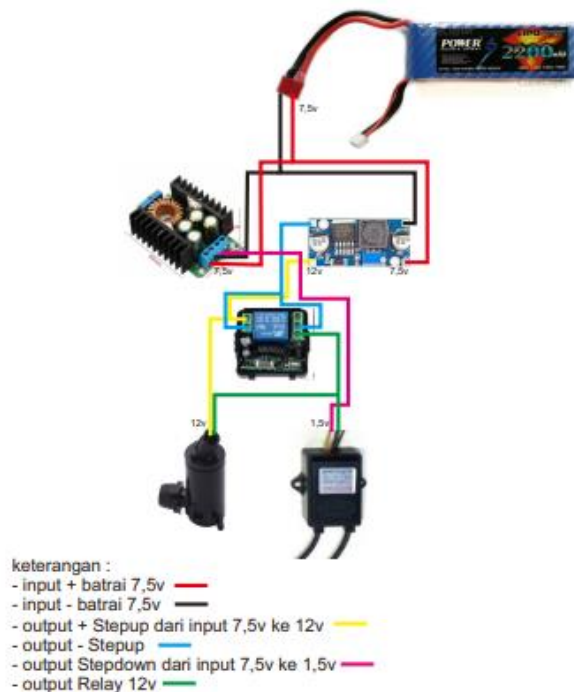
Perancangan *Drone* adalah rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk menerbangkan sistem *Flamethrower* alat pembakar layang-layang pada saluran transmisi (Widiasari & Este, 2020).



Gambar 1. Rangkaian Sistem Drone

Perancangan Pemantik Api

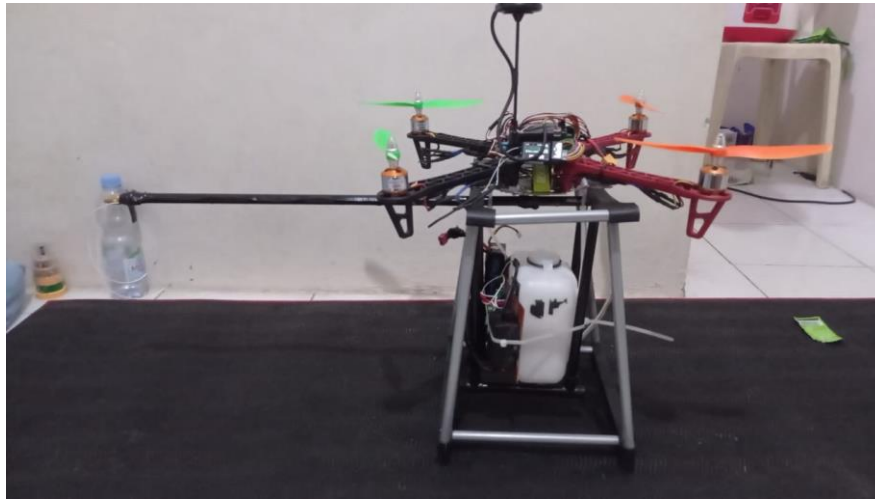
Perancangan Pemantik Api ialah sebuah rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membuat sistem penyalan api untuk pembakar layang-layang pada saluran transmisi (Iskandar, 2021).



Gambar 2. Rangkaian Sistem Pemantik Api

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Alat *drone flamethrower* berbasis arduino ini dikhususkan untuk membersihkan sampah layang-layang yang menyangkut pada kabel transmisi.



Gambar 3. *Prototype Drone Flamethrower*

PENGUJIAN SISTEM KONTROL

Sistem Kontrol adalah suatu rangkaian yang dapat menghasilkan nilai data-data sebagai keluarannya dengan arduino sebagai pengendali. Proses pengujian pada sistem kontrol ini dilakukan dengan pengujian modul nRF24l01+ terlebih dahulu sebagai pengirim dan penerima data (Gusti Made Ngurah Desnanjaya & Dwi Alfian, 2020). Sistem ini memiliki dua bagian utama yaitu transmitter (Tx) dan receiver (Rx) dan pengujian pada sistem pemantik api.



Gambar 4. Rangkaian pemantik Api pada *Drone*

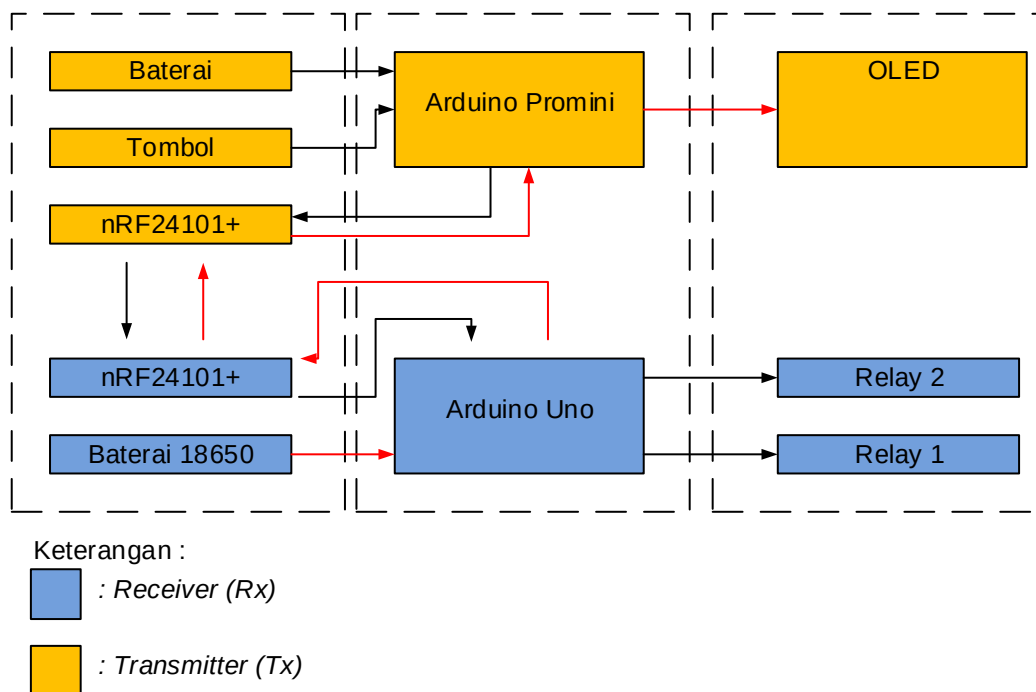
Berikut hasil pengujian sistem kontrol pengendali *Transmitter (TX) – Receiver (RX)* hal ini menguji sistem kontrol jarak antara *remote control* dengan sistem pemantik api yang di terbangkan melalui *drone* yang di terbangkan. Pada pengujian sistem kontrol pengendali ini didapat hasil ketika tombol di tekan maka relay 1 (Pompa Bahan Bakar) dan Relay 2 (Pemantik Api) bekerja secara normal dari berbagai jarak.

Tabel 1. Pengujian sistem kontrol pengendali TX - RX

Jarak (Meter)	Pengiriman TX ke RX			Pengiriman RX ke TX		
	Perintah Tombol	Relay 1 (Pompa Bahan Bakar)	Relay 2 (Pemantik Api)	TX Battery	RX Battery	Status Relay 1 & 2
5	ON	ON	ON	4,33	8,31	ON : ON
10	ON	ON	ON	3,89	7,76	ON : ON
15	ON	ON	ON	3,76	7,34	ON : ON
20	ON	ON	ON	3,56	7,01	ON : ON

Pengujian Sistem Kelistrikan

Proses pengujian sistem kelistrikan ini dilakukan setelah pengujian sistem kontrol (Katu, 2021). Pada proses ini yang akan diuji adalah kerja pompa bahan bakar dan pemantik api ketika diberi perintah untuk menyala atau mati oleh *remote control*.



Gambar 5. Diagram Alur Proses Pengujian Kelistrikan

Pada gambar 5 terdapat diagram blok dimana sistem ini terdapat 2 bagian yaitu *Transmitter (Tx)* dan *Receiver (Rx)*. Dari diagram diatas pengujian kelistrikan sebagai berikut : Pertama, nyalakan rangkaian *receiver* dan kelistrikan dengan menyalakan baterai, setelah itu nyalakan *remote control* kemudian pada layar *OLED* akan tampil data-data sensor pada rangkaian *receiver*. Tekan button, kemudian relay 1 dan relay 2 akan menyala sehingga pompa dan pemantik akan menyala, dan akan mati ketika *button* dilepas.

Hasil pengujian sistem kelistrikan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 6. Pengujian Sistem Kelistrikan

Berikut data hasil pengujian sistem kelistrikan menggunakan *burning time* :

Tabel 2. Pengujian sistem kelistrikan

Baterai (Volt)	Perintah Remote	Relay 1 & 2	Pompa dan Pemantik	Keterangan Hasil
12,70	ON (2 detik)	Menyala (2 detik)	Mengeluarkan api (2 detik)	Sesuai
12,34	ON (4 detik)	Menyala (4 detik)	Mengeluarkan api (4 detik)	Sesuai
12,01	ON (6 detik)	Menyala (6 detik)	Mengeluarkan api (6 detik)	Sesuai
11,70	ON (8 detik)	Menyala (8 detik)	Mengeluarkan api (8 detik)	Sesuai

Pengujian Keseluruhan

Sistem Pengujian secara keseluruhan ini dilakukan untuk menguji apakah *drone flamethrower* alat pembersih layang-layang ini dapat digunakan dengan baik sesuai dengan tujuan pada penelitian ini. Pengujian dilakukan dengan cara membersihkan sampah layang-layang yang menyangkut pada saluran transmisi sehingga dapat digunakan untuk mencoba seluruh sistem.



Gambar 7. Pengujian Drone Flamethrower

Berikut hasil pengujian pembakaran layang – layang menggunakan *drone flamethrower* :

Tabel 3. Pengujian pembakaran layang – layang menggunakan *drone flamethrower*

Percobaan Ke -	Uji Coba	Hasil Pembakaran	Lama Waktu	Jarak (Meter)
1	1 layang - layang	Berhasil	13 detik	19
2	1 layang - layang	Berhasil	17 detik	20
3	1 layang - layang	Berhasil	13 detik	17
4	1 layang - layang	Berhasil	14 detik	18

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan alat *flamethrower* ini memiliki 2 bagian, yaitu *receiver* dan *transmitter* dengan masing-masing memiliki pengendali berupa arduino dan modul komunikasi yaitu nRF24L01+ supaya dapat dikendalikan dari jarak jauh. Untuk perancangan alat *drone flamethrower*, dimulai dengan perancangan *hardware* meliputi perancangan *transmitter* dan *receiver* lalu kemudian perancangan *Software*. Berdasarkan hasil pengujian, hingga jarak 20 meter *drone flamethrower* ini dapat mengirim dan menerima perintah sesuai dengan yang diinginkan dan berhasil membakar layang-layang dengan rata-rata waktu pembakaran untuk membakar 1 buah layang-layang selama 13 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat membantu mempermudah dan mempercepat pekerjaan dalam melakukan pemeliharaan jaringan transmisi.

Saran

Berikut ini merupakan saran yang diberikan setelah melakukan perancangan *drone flamethrower* sebagai berikut, Untuk pengembangan kedepan dapat ditambahkan sensor medan elektromagnet untuk mengukur besar medan elektromagnet yang dirasakan oleh modul *flamethrower*. Hal ini sangat penting mengingat alat ini dipergunakan di saluran transmisi. Serta di tambahkan indikator untuk mengukur persediaan bahan bakar yang masih tersedia didalam tabung bahan bakar, perlu untuk ditambahkan *flow sensor*.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih kepada Lembaga penelitian (lemlit) Universitas Swadaya Gunung jati yang telah mendanai dalam penelitian ini, dan terima kasih juga kepada mitra PT.PLN (Persero) Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Barat (UIT JBB) yang telah menyediakan tempat dan kerja sama nya.

Referensi

- (Persero), P. P. (2020). *Pedoman Pemeliharaan dan Asesmen Kondisi Peralatan Sistem Tenaga*. 120.
- Aminullah, T. (2020). *Rancang Bangun Drone Pembersih Sampah Menggunakan Arduino Uno Sebagai Pengendali Utama*. i–38.
- Ariyanti, R. F. (2017). *Identifikasi Penyebab Susut Energi Listrik Pt Pln (Persero) Area Semarang Menggunakan Metode Failure Mode & Effect Analysis (Fmea)*.
- Gusti Made Ngurah Desnanjaya, I., & Dwi Alfian, M. (2020). Pengiriman Data Nrf24L01+ Dengan Kondisi Line of Sight Dan Non Line of Sight. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 3(2), 128–139. <https://s.id/jurnalresistor>
- Hadisantoso, F. S. (2016). *Analisa Penurunan Tegangan (Voltage Drop) dan Rugi-rugi (Losses) Penyulang Menggunakan ETAP di Gardu Induk Bandung Selatan*. 1(2).

- Hafiz, D. M. Al, Dwijayanti, S., Sandi, D., Rahmatullah, M. S., & Capelo, F. (2023). Desain dan Implementasi Robot Pembersih Layang-Layang Otomatis pada Kabel Listrik. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 8(1), 117–122. <https://doi.org/10.31544/jtera.v8.i1.2023.117-122>
- Indra Wiguna, I. G. N., Dyana Arjana, I. G., & Indra P, T. G. (2019). Analisa Rekonfigurasi Jaringan Distribusi 20 kV Pada Penyulang Berawa Untuk Menurunkan Losses dan Drop Tegangan Penyaluran Tenaga Listrik. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(2), 67. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2019.v06.i02.p10>
- Iskandar, I. (2021). Rancang Bangun Prototype Robot Pemungut Sampah Berbasis Arduino Mega. *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 15290401011, 2013–2015.
- Katu, M. (2021). *Robot Kapal Pemungut Sampah di Sungai Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dengan Pengendali Jarak Jauh (Garbage Collecting Ship Robot on the River Using Arduino Uno Microcontroller with Remote Control)*.
- Suprianto. (2018). Analisa Tegangan Jatuh pada Jaringan Distribusi 20 kV PT.PLN Area Rantau Prapat Rayon Aek Kota Batu. *Journal of Electrical Technology*, 3(2), 64–72.
- Widiasari, C., & Este, R. S. A. D. (2020). Rancang Bangun Drone Quadcopter Tanpa Awak Penyiram Pupuk Tanaman. *Jurnal ELEMENTER*, 6(2), 81–89. <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer>
- Wijaya, A., & Juliadi, D. (2021). Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Menggunakan Arduino Nano Dengan Sistem Pengendali Berbasis Android. *Pseudocode*, 8(2), 98–107. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.8.2.98-107>