

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keandalan jaringan transmisi sangat memengaruhi kualitas pelayanan kelistrikan sehingga setiap gangguan harus ditangani secara cepat dan tepat. Salah satu gangguan eksternal yang sering terjadi adalah benda asing yang tersangkut pada konduktor atau isolator, seperti plastik, balon udara, ranting pohon, dan terutama layang-layang di wilayah permukiman yang dilalui jalur transmisi terbuka.

Gangguan benda asing sering terjadi di wilayah permukiman sepanjang jalur transmisi terbuka, salah satunya akibat layang-layang yang meningkat pada musim kemarau karena tingginya aktivitas bermain layang-layang. Tali layang-layang yang umumnya berbahan nilon, plastik, atau benang berlapis serbuk logam yang bersifat konduktif sehingga memicu gangguan berupa hubung singkat sementara, percikan bunga api (arcing), maupun gangguan antar fasa yang berpotensi menimbulkan pemadaman listrik secara sesaat ataupun berulang (Taryo dkk., 2024).

Hingga saat ini, upaya penanganan gangguan layang-layang pada saluran udara tegangan tinggi masih banyak dilakukan dengan cara penggunaan galah panjang, peralatan bantu dari darat, atau dengan melakukan pemadaman jaringan sementara sebelum pembersihan dilakukan. Metode ini memiliki keterbatasan berupa waktu penanganan yang lama, jangkauan terbatas, serta risiko keselamatan kerja bagi petugas, sekaligus berpotensi menimbulkan kerugian operasional dan gangguan layanan masyarakat (Al Hafiz dkk., 2023).

Fenomena gangguan layang-layang juga terjadi pada jaringan transmisi PT PLN (Persero), khususnya wilayah ULTG Payakumbuh di bawah UPT Padang, jalur transmisinya yang melintasi kawasan permukiman dan area terbuka mengakibatkan semakin rentannya gangguan benda asing. Untuk menangani gangguan ini, PLN UPT Padang telah memanfaatkan drone pemantik. Namun, drone ini memiliki ukuran besar, biaya operasional tinggi, dan jumlah terbatas. Keterbatasan ini menunjukkan perlunya pengembangan sistem pemantik yang lebih

ringan dan fleksibel.

Keterbatasan drone berukuran besar dan biaya operasional yang tinggi mendorong pemanfaatan quadcopter kecil sebagai media pembawa sistem pemantik yang lebih fleksibel dan ringan. Sistem pemantik dirancang dengan mempertimbangkan bobot, dimensi, dan keamanan agar sesuai dengan kapasitas angkut quadcopter kecil.

Pada Proyek Akhir ini, quadcopter hanya digunakan sebagai media pembawa, sedangkan penelitian difokuskan pada rancang bangun sistem pemantik api dan sistem kendali jarak jauhnya untuk penanganan gangguan benda asing pada saluran udara tegangan tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang sistem pemantik yang dapat membantu penanganan gangguan benda asing pada saluran udara tegangan tinggi.
- 2) Bagaimana merancang sistem kendali pemantik jarak jauh menggunakan komunikasi nirkabel.
- 3) Bagaimana merancang sistem penyaluran bahan bakar sehingga menghasilkan semburan api yang stabil, terarah, dan mampu menjangkau objek sasaran.

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- 1) Quadcopter digunakan sebagai media pembawa pemantik, sedangkan penelitian difokuskan pada perancangan dan pembangunan sistem pemantik serta sistem kendali jarak jauh.
- 2) Sistem pemantik dikendalikan oleh *remote control* terpisah dari *remote control* quadcopter.
- 3) Sistem pemantik menggunakan bahan bakar cair berupa campuran minyak tanah dan bensin dengan kapasitas maksimum 500 mL, sehingga waktu operasi terbatas dan memerlukan pengisian ulang.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang dan mengimplementasikan sistem pemantik yang dapat dikendalikan secara jarak jauh.
- 2) Merancang dan mengimplementasikan sistem kendali jarak jauh berbasis komunikasi LoRa menggunakan mikrokontroler ESP32 dan Arduino Nano untuk mengoperasikan sistem pemantik.
- 3) Mengintegrasikan sistem penyemprotan bahan bakar, pompa, nozzle, dan pemantik untuk menghasilkan proses penyalaan api yang efektif dan stabil.
- 4) Melakukan pengujian sistem pemantik pada kondisi statis dan saat quadcopter terbang.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Menghasilkan sistem pemantik yang dapat digunakan sebagai penanganan gangguan benda asing pada saluran udara tegangan tinggi.
- 2) Mengembangkan sistem pemantik yang ringan dan fleksibel untuk diintegrasikan dengan quadcopter kecil.
- 3) Meningkatkan keselamatan kerja melalui kendali jarak jauh dan sistem pengaman berbasis sensor.
- 4) Menjadi referensi akademik dalam pengembangan sistem pemantik pada quadcopter untuk penanganan gangguan benda asing pada saluran udara tegangan tinggi.