

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, dengan lokasi geografis yang melintasi jalur khatulistiwa, memiliki potensi besar di sektor pertanian. Keberadaan lahan subur menjadi aset berharga yang memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan ekonomi rakyat. Pada kuartal pertama tahun 2019, sektor pertanian berhasil mencapai peringkat ketiga dalam struktur ekonomi, setelah sektor industri dan perdagangan. Dengan kontribusi sebesar 12,65%, sektor pertanian menjadi salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi di Indonesia [1]. Sektor pertanian masih menjadi pekerjaan andalan bagi masyarakat di Indonesia. Hal ini menjadikan salah satu peluang sektor pekerjaan untuk mendorong perekonomian di Indonesia.

Kebanyakan orang menganggap kendaraan udara tak berawak (UAV) sebagai penemuan modern, dan alasannya mudah diketahui. Jika Anda kembali ke satu tahun lalu dan memikirkan ide untuk membeli drone pribadi atau meminta drone mengirimkan paket, itu akan terasa seperti ide yang lebih ilmiah. Faktanya, UAV pertama yang dilaporkan dikembangkan pada tahun 1783 oleh Joseph-Michel dan Jacques-Étienne Mongolfier, yang mengembangkan pesawat tak berawak [2].

Saat ini, pengembangan kemampuan drone memperluas dampaknya ke banyak sektor, termasuk pertahanan, pencarian dan penyelamatan, pertanian, manufaktur, kesehatan, deteksi tempat parkir kosong, dan pemantauan lingkungan untuk menjalankan fungsi industri yang kompleks[3].

Penyemprotan lahan pertanian merupakan langkah penting dalam proses pertanian. Penyemprotan pertanian meliputi pemupukan, pestisida, herbisida dan insektisida. Proses penyemprotan tanah dilakukan oleh para petani dengan berjalan kaki mengelilingi lahan pertaniannya sedangkan menggunakan alat penyemprot manual yang dilakukan di lahan belakangnya. Proses ini memakan waktu yang relatif lama. Setelah dilakukan penyemprotan manual, petani harus memperbaiki lahan yang roboh karena orang terinjak sambil berjalan di atas lahan tersebut. Bentuk lahan seperti sawah bertingkat juga mempengaruhi waktu penyemprotan karena petani harus berjalan kaki di seluruh negeri [4]. Meski diketahui mempermudah proses pemetaan lahan, namun pada kenyataannya banyaknya peralatan yang dibawa dalam operasi pemetaan di kawasan pertanian seringkali menimbulkan kendala. Hal ini disebabkan kondisi akses jalan menuju kawasan pertanian yang sulit serta karakteristik lahan pertanian yang banyak memiliki saluran irigasi dan permukaan berbentuk[1].

Untuk memberikan kemudahan dalam melakukan pertanian penyemprotan harus dilakukan secara merata dan tidak merusak tanaman yang dilaluinya. Penyemprotan pestisida yang efektif dan memberikan hasil yang optimal memerlukan perhatian yang cermat terhadap beberapa faktor utama. Pertama-tama, penting untuk memilih pestisida yang tepat untuk hama sasaran dan memahami dosis yang tepat agar tidak hanya efektif tetapi juga menghindari risiko residu yang berlebihan. Selain itu, kondisi cuaca dan lingkungan harus dipertimbangkan dengan cermat. Sebaiknya penyemprotan dilakukan pada pagi atau sore hari untuk menghindari panas berlebih dan agar obat dapat terserap dengan baik. Selain itu, kecepatan angin dan kelembapan udara juga harus diperhatikan agar pestisida dapat tersebar secara merata dan tidak terbawa angin ke tempat yang tidak diinginkan. Penggunaan peralatan penyemprot yang berkualitas dan terkalibrasi dengan baik juga merupakan kunci keberhasilan, mengoptimalkan penyebaran pestisida tanpa menyebabkan kerusakan pada tanaman atau lingkungan. Terakhir, pemantauan berkala terhadap efektivitas penyemprotan dan perubahan kondisi lingkungan akan membantu menyesuaikan strategi penggunaan pestisida secara tepat waktu. Dengan memperhatikan seluruh aspek tersebut, maka penyemprotan pestisida dapat dilakukan secara efektif dan memberikan hasil yang optimal tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan.

Dari permasalahan seperti itu yang dapat menggantikan pekerjaan manusia agar tidak merusak sawah dikarenakan oleh penyemprotan secara manual. Maka dibutuhkan drone untuk mengurangi resiko tersebut agar menghasilkan panen yang maksimal. Solusi tersebut dapat digunakan untuk *system control* dari jarak jauh dengan melalui jalur udara. Drone tersebut penyemprotan melalui udara ini akan lebih baik dalam pemerataan pestisida atau penyemprotan hama bagi tanaman tersebut.

Penggunaan drone sangat efektif dalam penelusuran informasi spasial yang akurat, yang memudahkan penataan desa seperti penentuan batas desa berbasis koordinat dan perencanaan pembangunan secara partisipatif. Data citra dari drone dapat memberikan informasi penting mengenai dampak kejadian luar biasa di desa, seperti sedimentasi, kerusakan vegetasi, serta sebaran dan jumlah aset yang dimiliki desa [1].

Dengan menggunakan drone, proses pemetaan dapat dilakukan lebih cepat dan efisien, mengurangi ketergantungan pada peralatan tradisional yang berat dan sulit dibawa. Drone memiliki beragam aplikasi yang mendukung operasi industri, seperti operasi militer untuk pengintaian, pengawasan, dan misi tempur, serta pengiriman paket yang memungkinkan distribusi barang dengan cepat, terutama di daerah yang sulit dijangkau. Selain itu, drone digunakan dalam operasi bantuan untuk mendistribusikan bantuan ke daerah bencana atau

area yang sulit diakses, serta dalam operasi penyelamatan untuk mencari dan menyelamatkan korban di lokasi berbahaya atau terpencil. Kegiatan pengawasan juga menjadi lebih efektif dengan penggunaan drone untuk mengawasi keamanan di area industri, perkotaan, atau wilayah perbatasan. Tantangan utamanya adalah menentukan aplikasi drone yang paling layak dan bernilai untuk dikembangkan lebih lanjut [5].

Drone adalah pesawat tanpa awak atau dapat disingkat UAV. Pesawat ini dikendalikan secara otomatis melalui program komputer yang dirancang atau melalui kendali jarak jauh dari pilot di darat atau di kendaraan lain. Awalnya drone merupakan pesawat yang dikendalikan dari jarak jauh, namun kini sistem otomatis mulai banyak digunakan [6]. Drone di bidang pertanian dapat membantu mencapai dan meningkatkan apa yang dikenal sebagai pertanian presisi. Pertanian presisi adalah upaya untuk menggunakan teknologi baru untuk meningkatkan hasil panen dan keuntungan pertanian sekaligus mengurangi tingkat input tradisional yang diperlukan untuk bercocok tanam (tanah, air, pupuk, herbisida, dan pestisida). Dengan kata lain, petani yang menggunakan pertanian presisi akan menggunakan lebih sedikit sumber daya untuk mencapai hasil yang lebih tinggi. Contohnya adalah penggunaan drone untuk menyemprotkan pestisida atau pupuk, dimana penggunaan drone tentunya akan menghemat waktu dan tenaga. Hasilnya dapat menguntungkan bagi petani dan mempunyai potensi besar untuk menjadikan proyek ini lebih berkelanjutan dan meningkatkan ketersediaan pangan [5].

Penggunaan drone untuk penyemprotan pestisida tampaknya merupakan kemajuan teknologi yang menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan keberlanjutan sektor pertanian. Drone dilengkapi dengan teknologi penginderaan dan pemetaan canggih yang memungkinkan pestisida disemprotkan dengan presisi tinggi. Hal ini tidak hanya mengurangi risiko overdosis pestisida tetapi juga meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Keunggulan lainnya adalah kemampuan drone untuk menjangkau area yang luas atau sulit dijangkau dengan lebih cepat dan efektif dibandingkan metode tradisional. Selain itu, penggunaan drone dapat diintegrasikan dengan teknologi pertanian pintar lainnya, sehingga menciptakan ekosistem pertanian yang lebih cerdas dan terhubung. Aspek keselamatan dan kesehatan pekerja pertanian juga meningkat karena drone mengurangi paparan langsung terhadap pestisida. Kemampuan melakukan penyemprotan pada waktu yang tepat, mengoptimalkan penggunaan bahan kimia dan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas pertanian merupakan faktor tambahan yang menjadikan penggunaan drone untuk penyemprotan pestisida semakin relevan dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat penyemprotan pertanian dan pemetaan menggunakan *quadcopter*?
2. Bagaimana memetakan lahan area pertanian?
3. Bagaimana menyemprotkan pada lahan area lahan pertanian?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Dapat merancang alat penyemprotan pertanian dan pemetaan menggunakan *quadcopter*.
2. Dapat memetakan lahan area pertanian.
3. Dapat menyemprotkan pada lahan area lahan pertanian.

Manfaat penelitian ini yaitu supaya dibidang pertanian agar lebih mengikuti teknologi yang semakin modern dan juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pestisida. Agar dapat melakukan jangkauan penyemprotan secara merata.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya untuk merancang alat penyemprotan pertanian dan pemetaan menggunakan *quadcopter*.
2. Penelitian ini hanya untuk memetakan lahan area pertanian.
3. Penelitian ini hanya untuk menyemprotkan lahan area pertanian.

1.5 Metodologi penelitian

Pada metodologi penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu:

a. Tahap Persiapan

Tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan dan juga menentukan topik sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahapan ini yang dilakukan yaitu membuat latar belakang yang berhubungan dengan penelitian ini. Jika sudah membuat latar belakang mengenai penelitian ini, maka yang akan dilakukan selanjutnya yaitu mencari data sebagai teori penunjang dari penelitian yang dilakukan.

b. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini memiliki proses-proses yang dilakukan dalam melakukan pembuatan prototype yakni mencari data dan juga mengumpulkan data, setelah melakukan hal tersebut yaitu merancang hardware sebagai hasil dari data yang sudah dikumpulkan.

c. Hasil dan Analisa

Setelah alat atau prototype selesai dibuat maka akan dilakukan pengujian untuk mendapatkan data hasil ujicoba sebuah alat atau prototype yang sudah dibuat. Dan hasil

data dari ujicoba tersebut akan dianalisa untuk melakukan pembuatan kesimpulan dan saran.

d. Evaluasi dan Laporan

Jika analisa data dari ujicoba sudah selesai dibuat maka akan dilakukan evaluasi mengenai alat atau prototype yang dibuat untuk melihat data yang diperoleh dari prototype tersebut sudah valid atau belum. Setelah itu melakukan tahap penyusunan laporan skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini memiliki beberapa subbab yaitu:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 mengenai pendahuluan ini terdapat subbab latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penulisan skripsi, sistematika penulisan, dan juga jadwal pelaksanaan penelitian.

2. BAB 2 TEORI PENUNJANG

Pada bab 2 ini berisi tentang penelitian terdahulu dan juga dasar teori dari penelitian yang akan dilakukan.

3. BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Pada bab 3 ini berisi mengenai perancangan perangkat dan analisis kebutuhan dari alat atau prototype yang akan dibuat untuk melakukan penelitian.

4. BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang analisa sistem, implementasi dan pengujian hardware yang sedang diteliti

5. BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah diteliti dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.