

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sebagian besar penduduk Indonesia bermatapencaharian di bidang pertanian atau bercocok tanam. Salah satunya adalah tanaman tomat. Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat potensial untuk dikembangkan karena mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi. Buahnya merupakan sumber vitamin dan mineral. Penggunaannya semakin luas, karena selain dikonsumsi sebagai tomat segar dan untuk bumbu masakan, juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti sari buah dan saus tomat [1]. Pada tahun 2017, produksi tanaman tomat di Indonesia mencapai 962.856 ton [2]

Buah tomat masih memerlukan penanganan serius, terutama dalam hal peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Apabila dilihat dari jumlah produksinya, ternyata tomat di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan negara-negara India, Spanyol, dan Meksiko yang berturut-turut 20.708.000 ton, 5.163.466 ton, 4.243.058 ton [2]. Rendahnya produksi tomat di Indonesia kemungkinan disebabkan varietas yang ditanam tidak cocok, kultur teknik yang kurang baik, pemberantasan hama/penyakit yang kurang efisien maupun penggunaan pupuk yang tidak efektif. Di Desa Cikidang Lembang, petani tomat mengalami gagal panen dalam jumlah yang besar [3].

Untuk pertumbuhannya yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah dengan kadar keasaman (pH) antara 5-6, tanah sedikit mengandung pasir dan banyak mengandung humus serta pengairan yang teratur dan cukup [4]. Salah satu sarana produksi yang vital peranannya dalam mendukung upaya peningkatan produksi tomat adalah pupuk. Nutrisi utama yang dibutuhkan oleh tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen, fosfor, dan kalium berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman [5].

Kekurangan pupuk dapat menyebabkan tanaman kekurangan keperluan zat hara. Hal ini dikarenakan rekomendasi pemupukan masih bersifat umum diterapkan untuk setiap lahan. Efisiensi pemupukan sangatlah penting guna meningkatkan kualitas produksi [6], penghematan sumber daya energi, dan kelestarian lingkungan. Salah satu solusi untuk efisiensi penggunaan pupuk ialah dengan menggunakan sistem pemupukan dengan menggunakan pengolahan citra. Warna daun tomat dapat digunakan sebagai parameter kebutuhan pupuk tanaman. Dengan melihat warna daun dapat dideteksi pupuk yang diperlukan oleh tanaman tomat. Penerapan pupuk yang tepat dapat menghemat konsumsi pupuk tanpa mengurangi kualitas produksi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah yaitu:

1. Desain perangkat keras seperti apa yang cocok untuk melakukan proses pemupukan?
2. Bagaimana rancangan algoritma pendeteksi kekurangan nitrogen, fosfor, dan kalium berdasarkan nilai saturasi warna hijau dan bentuk pada daun?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan sistem pemupukan otomatis pada tanaman tomat antara lain:

1. Mendesain alat yang dapat mengenali kekurangan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium berdasarkan warna dan bentuk daun.
2. Mendesain alat yang dapat memberikan pupuk berdasarkan kebutuhan tanaman tomat tersebut.
3. Akurasi deteksi daun ditargetkan lebih dari 80%.

Adapun manfaat dari perancangan sistem pemupukan pada tanaman tomat antara lain :

1. Membantu mengetahui kebutuhan pupuk pada tanaman tomat.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian yang dilakukan lebih fokus maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Alat ini dirancang hanya untuk diterapkan pada tanaman tomat.
2. Sistem pemupukan budidaya tanaman tomat yang diterapkan hanya untuk luas lahan berukuran $60\text{cm} \times 75\text{cm}$.
3. Data yang digunakan untuk klasifikasi citra objek adalah data citra daun dari tanaman hasil pengkondisian dan dibandingkan dengan referensi buku tentang defisiensi unsur hara pada tanaman tomat.
4. Pupuk yang akan digunakan adalah pupuk nitrogen, fosfor, dan kalium.
5. Pupuk yang digunakan hanya dalam bentuk larutan.
6. Implementasi menggunakan perangkat lunak MATLAB R2018a.
7. Pengambilan citra dilakukan setiap satu minggu sekali.
8. Menggunakan kotak yang telah disiapkan dengan latar berwarna putih untuk pengambilan citra daun.
9. Menggunakan Convolutional Neural Network.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini. Sumber yang digunakan adalah jurnal, buku, dan beberapa *website* terpercaya.

2. Konsultasi

Konsultasi dilakukan dengan mendiskusikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi kepada dosen pembimbing dan dosen lain.

3. Perancangan Model

Pada proses ini dilakukan perancangan desain dan juga penetapan posisi komponen penyusun untuk memudahkan pemilihan komponen-komponen yang digunakan dan gambaran yang cukup jelas mengenai struktur penyusunan sistem serta analisa matematis.

4. Implementasi

Implementasi merupakan tahap penerapan perancangan sistem mekanika sesuai dengan perancangan desain dan analisis yang telah dibuat sebelumnya.

5. Pengujian

Setelah perancangan dilakukan, selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengambil data.

6. Analisa Hasil

Analisa terhadap kinerja sistem dan sebagai pembuktian mengenai teori-teori dan juga kualitas dari sistem yang dirancang.

7. Penyusunan Laporan

Proses ini merupakan penyusunan laporan dan dokumentasi tentang perancangan sistem, pencapaian kinerja sistem serta kesimpulan dari hasil yang didapatkan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini mengacu pada aturan sistematika penulisan dalam kamus besar Bahasa Indonesia. Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan jadwal pelaksanaan dalam penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan dasar teori yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan pembuatan tugas akhir.

3. BAB II PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan perancangan alat pada hardware dan software.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan hasil pengujian dan analisis dari sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini disampaikan akhir dari seluruh penulisan tugas akhir berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari perencanaan sistem.