

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduk bermata pencaharian di sektor pertanian dan perkebunan. Sektor pertanian adalah suatu kegiatan pemanfaatan sumber hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidup (Harahap dkk., 2021). Setiap tahun kebutuhan hasil pertanian meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk. Salah satu hasil pertanian di Indonesia adalah tomat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi tomat di Indonesia mencapai 1,11 juta pada tahun 2021. Jumlah tersebut meningkat 2,72% dibandingkan pada tahun sebelumnya sebesar 1,08 juta ton.

Tanaman tomat merupakan salah satu sayuran yang memiliki tingkat permintaan yang tinggi serta digunakan dalam keadaan mentah atau diolah. Proses pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman tomat memiliki beberapa parameter yang diperhatikan. Parameter tersebut seperti suhu, kelembapan udara dan intensitas cahaya. Bibit tanaman tomat memiliki suhu ideal pada (24 hingga 28)^oC, kelembapan udara pada 80% (Anggreyani, 2021), dan intensitas cahaya merah optimun pada 1750 lux (Suyanto dkk, 2011). Selain memantau iklim yang ideal untuk bibit tanaman tomat, perlu dipantau perkembangan bibit tersebut supaya perkembangan bibit tanaman tomat diharapkan serentak. Pemantauan tersebut memanfaatkan salah satu teknologi yaitu *computer vision*.

Computer vision merupakan teknologi yang memanfaatkan algoritma *deep learning* untuk mengenali pola objek. *Computer vision* mempunyai tujuan membangun tatanan otonom yang mampu melaksanakan beberapa pekerjaan yang mampu dilakukan oleh sistem penglihatan manusia (serta mengunggulinya dalam banyak kasus) (Dipayana dkk., 2022). Teknologi tersebut dikembangkan untuk mendeteksi suatu objek dari gambar dan video.

Sistem pemantauan perkembangan bibit tanaman tomat sudah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Hari dkk. (2017) telah membuat pengembangan sistem kendali cerdas dan monitoring pada budidaya buah tomat. Sistem kendali cerdas yang digunakan model *decision tree*. *Decision tree* merupakan salah satu model dari *machine learning* yang sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan *record* yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan. Sistem monitoring dalam penelitian tersebut menggunakan *Wi-Fi* dengan memantau suhu dan kelembapan budidaya tomat. Hasil yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk *website*. Penelitian tersebut belum dapat memantau tanaman tomat dari segi bentuk perkembangan tanaman tomat dan menghitung berapa yang telah tumbuh atau belum tumbuh.

Risandriya dkk. (2019) telah membuat alat pemantauan dan pengendalian kelembapan, suhu, dan intensitas cahaya tanaman tomat dengan logika *fuzzy* berbasis IoT. Parameter yang dikendalikan suhu, kelembapan udara dan intensitas cahaya. Parameter tersebut diberi *rule base* untuk membuat logika *fuzzy*. Hasil yang diperoleh perawatan bibit tomat secara alami lebih baik daripada perawatan

otomatis dan tingkat keberhasilan alat 98,38%. Penelitian tersebut belum dapat memantau tanaman tomat dari segi bentuk perkembangan tanaman tomat dan menghitung berapa yang telah tumbuh atau belum tumbuh.

Luna dkk. (2020) telah membuat pemantauan tahap pertumbuhan tomat untuk *smart farm* menggunakan *deep transfer learning* dengan *maturity grading* berbasis *machine learning*. Penelitian tersebut memantau pertumbuhan tanaman tomat dengan pendeteksian bunga dan buah tomat. Model *deep learning* yang digunakan adalah *Resnet Convolutional Neural Network* (R-CNN) dan *Single Shot multibox Detector* (SSD) untuk mendeteksi bunga dan buah pada tanaman tomat. Model *machine learning* yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM), *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Artificial Neural Network* (ANN) untuk mendeteksi kematangan buah tomat. Hasil penelitian tersebut untuk model *deep learning* dapat mendeteksi keberadaan bunga dan buah pada tanaman tomat dengan akurasi 95% serta model *machine learning* dapat mendeteksi kematangan buah tomat dengan akurasi setiap model di atas 90%. Penelitian tersebut baru meneliti satu tanaman tomat belum untuk beberapa tanaman tomat.

Penelitian ini mengimplementasikan *computer vision* dengan algoritma YOLOV8 yang rilis pada 13 Januari 2023 untuk memantau perkembangan pembibitan tomat. Data gambar bibit tanaman tomat yang digunakan terdiri atas dua kategori yaitu tumbuh dan belum tumbuh. Data gambar tersebut terdiri atas 100 buah yang kemudian dibuat model untuk melatih atau mempelajari gambar tersebut. Model ditanamkan ke sistem pemantauan agar mengetahui jumlah dan posisi bibit yang tumbuh dan belum tumbuh.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sebuah *prototype* sistem pemantauan perkembangan bibit tanaman tomat menggunakan pengenalan citra dengan metode *deep learning*. Manfaat penelitian ini adalah memberi kemudahan kepada petani untuk memantau bibit tanaman tomat secara berkala ketika diimplementasikan pada tempat yang luas dan mengantisipasi jika ada bibit yang belum tumbuh.

1.3 Ruang lingkup dan batasan penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Data gambar yang digunakan adalah gambar yang difoto sebelumnya sebanyak 100 gambar dengan jenis bibit tomat yang digunakan adalah Cosmonot F1.
2. Algoritma YOLOV8 digunakan melatih model dengan data gambar untuk mendeteksi bibit tanaman tomat.
3. Sistem berupa *prototype* dengan ukuran $(40 \times 40 \times 30)$ cm yang dilakukan pada ruangan tertutup.
4. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor DHT11 dan sensor LDR.
5. Aktuator yang digunakan pada penelitian ini adalah kipas angin DC untuk mengatur suhu ruangan dan *module mist spray fog maker* untuk mengatur kelembapan udara.