

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan (*Conclusion*)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi deteksi penyakit pada tanaman *strawberry* menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur Xception berhasil dikembangkan dan mampu melakukan deteksi penyakit melalui citra daun. Hasil evaluasi model menunjukkan performa yang sangat baik, sedangkan hasil *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai media bantu bagi petani dalam melakukan deteksi penyakit pada tanaman *strawberry* secara cepat dan akurat. Adapun simpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi deteksi penyakit pada tanaman *strawberry* berbasis Android menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan arsitektur Xception berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem mampu mendeteksi tiga kategori penyakit daun, yaitu *leaf blight*, *leaf spot*, *leaf scorch* dan satu kategori daun sehat (*Healthy*).
2. Penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur Xception menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam proses deteksi penyakit pada tanaman *strawberry*. Model yang dilatih menggunakan 4.000 dataset citra berhasil memperoleh akurasi sebesar 99%. Berdasarkan *classification report*, nilai *precision* yang diperoleh adalah 98% pada kelas *healthy*, 99% pada kelas *leaf blight*, 100% pada kelas *leaf scorch*, dan 100% pada kelas *leaf spot*. Nilai *recall* masing-masing kelas mencapai 99%, 99%, 100%, dan 98%, sedangkan nilai *F1-score* sebesar 99% pada kelas *healthy*, 99% pada *leaf blight*, 100% pada *leaf scorch*, dan 99% pada *leaf spot*. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mendeteksi penyakit pada tanaman *strawberry*.

3. Hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 25 responden, terdiri atas 8 responden pakar dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Kuningan, 7 responden petani dari Cipayung *Strawberry Garden* dan *Botanika Garden*, serta 10 responden dari masyarakat umum, memperoleh tingkat persentase sebesar 91,42%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan, memiliki fungsionalitas yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta mampu memberikan manfaat sebagai media bantu dalam proses deteksi penyakit pada tanaman *strawberry*.

5.2 Saran (*Suggestion*)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi deteksi penyakit pada tanaman *strawberry* telah mampu mendeteksi penyakit pada tanaman *strawberry* dengan baik. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya agar sistem menjadi lebih cerdas, adaptif, dan mampu mendukung penerapan teknologi pertanian modern (*smart farming*). Oleh karena itu, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan dan dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah cakupan jenis penyakit, hama, maupun gangguan fisiologis pada tanaman *strawberry* dan memperbanyak variasi dataset dari berbagai kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan tingkat pertumbuhan tanaman. Hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan generalisasi model sehingga menghasilkan performa deteksi yang lebih akurat pada kondisi nyata di lapangan.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT), seperti sensor suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah. Integrasi tersebut memungkinkan aplikasi tidak hanya mendeteksi penyakit berdasarkan citra daun, tetapi juga memantau kondisi lingkungan yang berpotensi memicu munculnya penyakit sehingga dapat mendukung penerapan konsep *smart farming*.

3. Pengembangan aplikasi selanjutnya diharapkan dapat menambahkan fitur analisis tingkat keparahan penyakit (*disease severity*) berdasarkan luas area daun yang terinfeksi. Dengan adanya informasi mengenai tingkat keparahan penyakit, petani dapat memperoleh gambaran kondisi tanaman secara lebih rinci sehingga tindakan penanganan dapat dilakukan secara lebih tepat dan efektif.
4. Pengembangan aplikasi selanjutnya diharapkan dapat mendukung deteksi pada area budidaya yang lebih luas, misalnya melalui integrasi dengan kamera atau *drone*. Pengembangan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses pemantauan kesehatan tanaman *strawberry*, terutama pada lahan dengan skala yang lebih besar dan luas.