



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan komoditas pangan utama di Asia dan menjadi sumber karbohidrat mayoritas masyarakat. Gangguan produksi padi akibat penyakit dapat menurunkan hasil panen secara signifikan dan mengancam ketahanan pangan. Penyakit seperti *brown spot*, *bacterial leaf blight* dan lainnya memiliki gejala visual pada daun yang sering sulit dibedakan oleh petani, sehingga membutuhkan teknologi klasifikasi otomatis berbasis citra untuk identifikasi dini. Klasifikasi berbasis pengolahan citra telah berkembang pesat karena mampu mengurangi ketergantungan pemeriksaan manual yang subjektif dan tidak efisien[1].

Convolutional Neural Network (CNN) menjadi metode *deep learning* yang paling efektif untuk pengenalan citra daun tanaman karena kemampuannya mengekstraksi fitur secara otomatis dan *end-to-end*. CNN menghilangkan kebutuhan segmentasi manual dan pemilihan fitur secara tradisional, sehingga sangat efektif dalam klasifikasi penyakit berbasis pola dan tekstur pada daun. Berbagai penelitian menunjukkan CNN mampu mencapai akurasi tinggi dalam mengklasifikasi penyakit tanaman padi dan tanaman lain[2].

ResNet50 merupakan arsitektur CNN berbasis *residual learning* yang mampu mengatasi masalah *vanishing gradient* melalui *shortcut connection*. Model ini terbukti unggul dalam tugas klasifikasi citra pertanian, termasuk identifikasi penyakit tanaman karena kemampuannya mengekstraksi fitur tingkat tinggi secara lebih stabil meskipun jaringan sangat dalam. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ResNet50 dapat mencapai akurasi tinggi dalam mendeteksi penyakit daun



berbagai komoditas seperti tomat dan padi, menjadikannya pilihan kuat untuk sistem klasifikasi otomatis yang membutuhkan performa tinggi[3].

Optimasi *hyperparameter* sangat penting untuk meningkatkan performa CNN, dan Bayesian menawarkan pendekatan pencarian yang lebih efisien. Bayesian memodelkan hubungan antara konfigurasi *hyperparameter* dan performa model secara probabilistik, sehingga mampu menemukan kombinasi terbaik dengan jumlah percobaan lebih sedikit. Berbagai studi menunjukkan bahwa Bayesian mampu meningkatkan performa model klasifikasi penyakit tanaman dengan signifikan, termasuk saat digunakan untuk mengatur parameter CNN atau model hibrida[4].

Penggabungan CNN khususnya ResNet50 dengan Bayesian menghasilkan model klasifikasi yang lebih efektif dan efisien dalam mengklasifikasi hama serta penyakit tanaman padi. Optimasi *hyperparameter* memungkinkan model memperoleh konfigurasi terbaik untuk ekstraksi fitur, *learning rate*, jumlah *layer* yang di-*unfreeze*, dan parameter lainnya, sehingga akurasi dan kemampuan generalisasi meningkat. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa model yang dioptimalkan mampu mencapai kinerja lebih tinggi dibandingkan model standar, sekaligus memberikan solusi lebih cepat dan handal untuk aplikasi pertanian cerdas[5].

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi model klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan mengintegrasikan arsitektur ResNet50 dan pendekatan optimasi *hyperparameter* menggunakan Bayesian. Dengan peningkatan akurasi tersebut, model diharapkan mampu mengenali gejala berbagai penyakit tanaman padi secara lebih tepat,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

stabil, dan konsisten. Sehingga hasil klasifikasi yang diperoleh lebih valid dan dapat diandalkan sebagai alat bantu dalam sistem pemantauan kesehatan tanaman.

Keandalan model dalam mengidentifikasi kelas-kelas penyakit secara benar sangat penting, mengingat kemiripan visual antara gejala sering menyulitkan proses diagnosis manual oleh petani.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka penulis dapat merumuskan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana meningkatkan model klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet50 yang mampu mengekstraksi fitur visual secara efektif dari citra daun padi?
2. Bagaimana penerapan Bayesian dapat mengoptimalkan *hyperparameter* ResNet50 untuk meningkatkan akurasi dan performa model klasifikasi penyakit tanaman padi?
3. Bagaimana implementasi model klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis ResNet50 yang dioptimasi menggunakan Bayesian ke dalam aplikasi Android dapat membantu pengguna mendeteksi penyakit daun pada tanaman padi?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan dan dasar dalam penelitian proposal tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian difokuskan pada klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis citra daun.
2. Dataset yang digunakan hanya mencakup jenis penyakit daun padi yang tersedia pada sumber data penelitian.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
 4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
 5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

3. Model CNN yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada arsitektur ResNet50, dengan optimasi *hyperparameter* dilakukan menggunakan Bayesian.
4. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik klasik klasifikasi (*accuracy, precision, recall, F1-score*).

1.4 Tujuan Penelitian

Merujuk pada permasalahan sebelumnya yang telah disampaikan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Meningkatkan model klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis CNN dengan arsitektur ResNet50 yang mampu mengenali ciri-ciri visual penyakit pada daun padi secara akurat.
2. Mengoptimalkan *hyperparameter* model ResNet50 menggunakan Bayesian untuk meningkatkan performa klasifikasi pada dataset penyakit daun pada tanaman padi.
3. Mengimplementasikan model klasifikasi penyakit daun pada tanaman padi berbasis ResNet50 yang dioptimasi menggunakan Bayesian ke dalam aplikasi Android sehingga dapat mendeteksi secara cepat dan akurat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dalam penelitian pengembangan aplikasi klasifikasi ini adalah:

1. Memberikan model klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis CNN dengan arsitektur ResNet50 yang mampu mengenali penyakit daun padi secara lebih akurat.
2. Menghasilkan model ResNet50 yang dioptimalkan menggunakan Bayesian

untuk meningkatkan akurasi dan performa klasifikasi penyakit daun pada tanaman padi.

3. Menghasilkan aplikasi Android yang mampu melakukan klasifikasi penyakit tanaman padi secara cepat dan akurat dengan memanfaatkan model ResNet50 yang dioptimasi menggunakan Bayesian.

1.6 Sistematika Penelitian

Penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan pentingnya klasifikasi penyakit tanaman padi, rumusan masalah yang akan dijawab melalui penelitian, batasan masalah yang menjadi fokus penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian baik secara teoritis maupun praktis, serta sistematika penulisan yang menggambarkan struktur keseluruhan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN LITERATUR

Bab ini memaparkan teori-teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan klasifikasi citra, penyakit tanaman padi, serta metode *Convolutional Neural Network* (CNN) khususnya arsitektur ResNet50 dengan Bayesian. Tinjauan literatur memberikan dasar teoritis yang kuat serta mendukung pemilihan model arsitektur dan optimasi yang digunakan dalam penelitian. Bab ini juga membahas penelitian-penelitian terkait yang menjadi referensi dalam bidang klasifikasi penyakit tanaman menggunakan *deep learning*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara detail prosedur dan tahapan penelitian, termasuk studi





1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

literatur, metode pengumpulan data dan sumber dataset, teknik *preprocessing* dan augmentasi data, arsitektur ResNet50 beserta optimasi yang digunakan yaitu Bayesian, strategi pelatihan model serta metode pengujian dan evaluasi model menggunakan berbagai metrik performa. Setiap tahapan dijelaskan secara sistematis dan rinci untuk memberikan pedoman yang jelas dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil penelitian yang diperoleh beserta analisisnya. Uraian meliputi proses pengolahan data, pelatihan model ResNet50, serta evaluasi performa menggunakan metrik seperti akurasi, precision, recall, dan F1-score. Selain itu, dilakukan perbandingan antara model baseline dan model yang dioptimasi menggunakan Bayesian untuk melihat peningkatan kinerja. Bab ini juga membahas implementasi model ke dalam aplikasi Android serta hasil pengujian sistem yang menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai jawaban atas rumusan masalah, meliputi performa model, pengaruh optimasi Bayesian, serta keberhasilan implementasi sistem. Selain itu, disampaikan pula saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, seperti penambahan dataset, penggunaan metode lain, serta pengembangan fitur aplikasi agar lebih optimal dan bermanfaat bagi pengguna.