

PENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN PANGAN DENGAN MOBILENETV3 SEBAGAI LANGKAH MILENIAL DALAM MEMBANGUN PERTANIAN MODERN

S. A. Harahap^{1*}, A. A. Jatnika², R. Humaira³, dan Irmawan¹

¹ Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya,

² Biologi, Universitas Sriwijaya,

³ Teknik Informatika, Universitas Sriwijaya,

Corresponding author : 03041282025085@student.ac.id

ABSTRAK: Indonesia dapat dikatakan negara dengan kekayaan sumber daya alam melimpah, yang terdiri dari sumber daya air, sumber daya lahan, sumber daya hutan, sumber daya laut, maupun keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya dan tersebar secara luas di Indonesia. Pertanian menyumbang 13,22% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) di negara kita, menduduki peringkat kedua setelah industri pengolahan. Namun, tantangan yang dihadapi oleh petani dalam memproduksi hasil pertanian yang optimal masih cukup besar, seperti cuaca yang fluktuatif, harga bahan baku yang mahal, serta keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap teknologi *modern*. Untuk itu diperlukannya teknologi tepat guna seperti pendeteksi penyakit yang dapat membantu petani muda agar lebih aktif di dalam dunia pertanian. Hasil dari penerapan teknologi pertanian dengan MobileNetV3 ini diharapkan dapat memberikan efisiensi dan produktivitas pertanian, mengurangi kerugian akibat kondisi eksternal yang tidak terkendali, seperti hama dan penyakit tanaman, serta meningkatkan kualitas produk pertanian yang lebih baik.

Kata Kunci: MobileNetV3, modern, pertanian

ABSTRACT: Indonesia can be said that is a country rich in natural resources, consisting of water resources, land resources as well as biodiversity therein, which are widely distributed throughout Indonesia. Agriculture contributes 13,22% to our country's gross domestic product (GDP), second only to manufacturing. However, the challenges farmers face in producing optimal agricultural products are still quite significant, such as fluctuating weather, high raw material prices and limited knowledge and access to modern technology. For this reason, appropriate technologies are needed, such as disease detection, that can help young farmers be more active in the world of agriculture. It is hoped that the results of implementing agricultural technology with MobileNetV3 will lead to agricultural efficiency and productivity, reduce losses due to uncontrolled external conditions such as pests and plant diseases, and improve the quality of agricultural products.

Key Word : agriculture, MobileNetV3, modern

PENDAHULUAN

Indonesia dapat dikatakan negara dengan kekayaan sumber daya alam melimpah, yang terdiri dari sumber daya air, sumber daya lahan, sumber daya hutan, sumber daya laut, maupun keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya dan tersebar secara luas di Indonesia. Kekayaan alam yang dimiliki ini dapat menjadi modal bagi pelaksanaan pembangunan ekonomi (Nadzirah, 2020). Salah satu potensi sumber daya alam yang dimiliki Indonesia berupa hasil pertanian.

Pertanian menyumbang 13,22% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) di negara kita, menduduki

peringkat kedua setelah industri pengolahan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2022). Namun, tantangan yang dihadapi oleh petani dalam memproduksi hasil pertanian yang optimal masih cukup besar, seperti cuaca yang fluktuatif, harga bahan baku yang mahal, serta keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap teknologi *modern* (Arifah et al., 2022).

Produksi pertanian, perencanaan suksesi, generasi penerus, serta penggunaan lahan pertanian secara signifikan dipengaruhi oleh populasi pertanian yang telah menua (Zou et al., 2018). Hasil dari penelitian terdahulu menyatakan bahwa krisis petani muda di Indonesia

diakibatkan kecenderungan keinginan pemuda untuk bekerja di sektor industri dengan penggunaan teknologi masa kini dibanding bekerja di sektor pertanian yang dianggap masih menggunakan teknologi tradisional (Arvianti et al., 2019).

Upaya modernisasi sangat dibutuhkan pada sektor pertanian. Modernisasi pertanian sejalan dengan isu pertanian yang dibahas pada presidensi G20 2022. Ade Candradijaya yang dikutip oleh Republica.co.id menyatakan tiga isu prioritas yang diangkat antara lain membangun sistem pangan serta pertanian yang tangguh, berkelanjutan, mempromosikan perdagangan pangan yang terbuka, bersifat adil, dan dapat diprediksi serta transparan, serta mendorong bisnis pertanian yang inovatif melalui pertanian digital untuk memperbaiki kehidupan petani di wilayah pedesaan (Zuraya, 2022).

Beberapa bentuk modernisasi pertanian antara lain penanaman, pemupukan, hingga panen yang sudah menggunakan alat bantu mesin memadai. Meskipun demikian pengecekan kualitas tanaman masih dilakukan secara manual. Pengecekan tentu sangat penting mengingat 25% gagal panen padi terjadi akibat penyakit daun padi (Nuryanto, 2018). Kentang juga rentan hama (Lesmana et al., 2022). Pengecekan yang dilakukan secara manual menghabiskan waktu cukup lama.

Diagnosa penyakit yang dilakukan oleh petani sendiri tentu tidak semua akurat, sehingga gagal panen sampai saat ini masih terus terjadi. Oleh sebab itu, sistem modernisasi pertanian untuk mendeteksi penyakit pada tanaman pangan sangat diperlukan guna memperoleh hasil panen yang berkualitas, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi *artificial intelligence* (AI) yang dapat membuat keputusan dengan cara menganalisis dengan menggunakan data-data yang telah tersedia di sistem (Sobron & Lubis, 2021).

Sistem pendeteksi penyakit pada tanaman pangan dengan MobileNetV3 dirancang dalam bentuk algoritma yang dapat mendeteksi penyakit pada tanaman seperti padi (*Oryza sativa* L.), kentang (*Solanum tuberosum*) dan jagung (*Zea mays*) dengan memprogramnya untuk mengenali berbagai penyakit pada beberapa tanaman.

Pendeteksi penyakit pada tanaman pangan dengan MobileNetV3 dirancang untuk dapat mendeteksi kondisi normal dan beberapa jenis penyakit dari jenis tanaman padi, kentang, dan jagung. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi petani muda dalam kegiatan pengecekan tanaman sehingga jumlah gagal panen dapat diminimalkan serta terjadi peningkatan hasil pertanian di Indonesia.

METODE

Pada penelitian pendeteksi penyakit tanaman pangan dengan MobileNetV3 digunakan metode ADDIE, adapun tahapan-tahapan dalam metode ADDIE berupa *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Metode ADDIE digunakan dikarenakan dalam penelitian ini dilakukan pendekatan secara sistematis (Huang, 2005).

Analyze (analisis)

Tahap ini dilakukan dengan menganalisis data-data yang diperlukan dalam proses pembuatan pendeteksi penyakit tanaman dengan MobileNetV3 seperti data-data beberapa macam penyakit dari masing-masing tanaman yang telah ditentukan, data cara pencegahan penyakit serta data cara pengobatan penyakit. Data didapatkan dari berbagai sumber seperti *website*, jurnal, buku serta dari sumber literatur lainnya.

Design (perancangan)

Perancangan program pendeteksi penyakit tanaman pangan dengan MobileNetV3 dirancang dengan melatih algoritma dari data sekunder dan data primer yang ada untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi, kentang dan jagung. Sehingga nantinya diharapkan MobileNetV3 dapat digunakan sebagai alat pendeteksi penyakit pada tanaman pangan yang efisien dan mudah digunakan oleh petani dari generasi milenial.

Development (pengembangan)

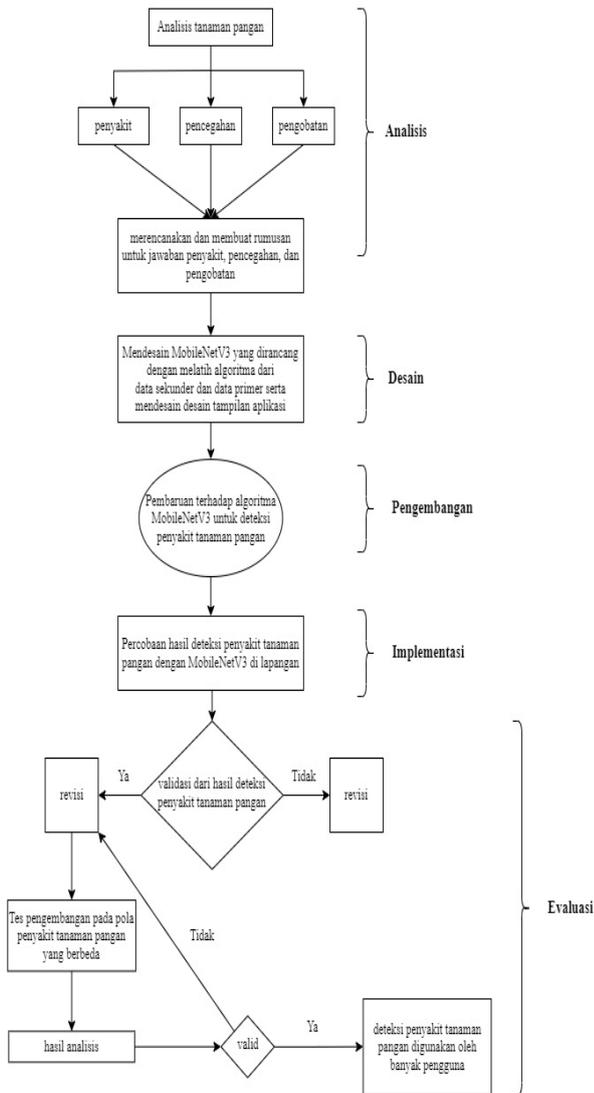
Tahap pengembangan dilakukan untuk terus membuat pembaruan terhadap algoritma MobileNetV3 agar hasil deteksi dari algoritma yang dilatih terus berkembang hingga mendekati sempurna. Pengembangan dilakukan dengan terus melatih algoritma pendeteksi penyakit tanaman pangan dengan data sekunder yang telah dikumpulkan.

Implementation (implementasi)

Proses implementasi dilakukan dengan langkah melatih algoritma pendeteksi penyakit tanaman pangan dengan data primer yang di dapatkan dari lapangan, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Evaluation (evaluasi)

Tahap terakhir yang dilakukan berupa evaluasi yang merupakan tindak lanjut dari proses implementasi pada tanaman padi, kentang, dan jagung. Evaluasi dilakukan dengan melakukan perbaikan algoritma dengan memperhatikan saran dan masukan dari petani.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

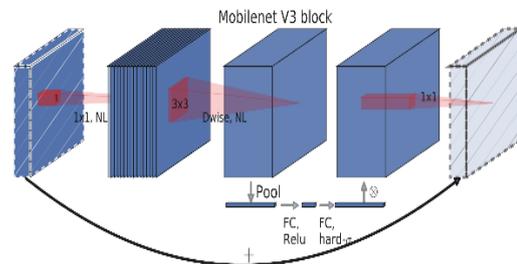
Penelitian pendeteksi penyakit tanaman pangan ini menggunakan dataset yang diambil dari IEEE dataport dan juga Kaggle yang tentunya dari masing-masing dataset sudah memiliki serifikasi. Masing-masing dataset akan dibagi menjadi dua kategori antara lain data *training*

dan data validasi. Data *training* berjumlah 80% dari total jumlah dataset dan sisanya merupakan data validasi. Tabel 1 menunjukkan detail dari dataset yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Detail penggunaan dataset

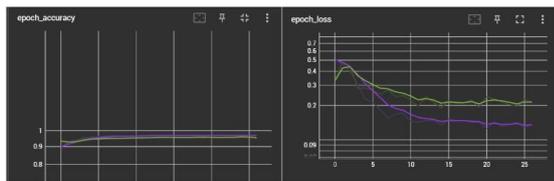
No	Tanaman	Jumlah		Jumlah Kelas
		Training	Validasi	
1	Padi	8326	2081	10
2	Jagung	10705	2675	4
3	Kentang	3251	821	3

Algoritma yang digunakan pada penelitian pendeteksi penyakit tanaman pangan ini berupa *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur MobileNetV3. Arsitektur algoritma MobileNetV3 dapat dilihat pada gambar 1. Keunggulan dari algoritma CNN ialah pada kemampuannya yang baik dan cepat dalam mendeteksi pola pada suatu gambar. Selain itu, ukuran dari algoritma CNN yang kecil berkisar 3,901 MB membuat algoritma CNN sangat layak untuk ditempatkan pada aplikasi *mobile*.

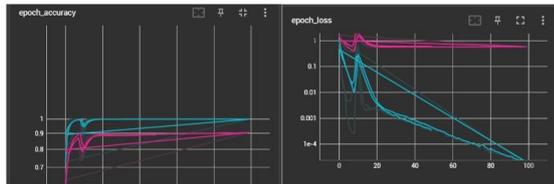


Gambar 2. Arsitektur MobileNetV3

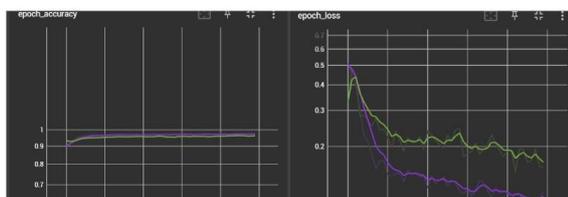
Proses *training* dilakukan dengan melibatkan dua *callbacks* yaitu *early stopping callback* dan *reduce learning rate on plateau callback*. Kedua algoritma CNN ini berperan penting untuk meningkatkan kinerja algoritma pada saat proses *training*. *Reduce learning rate on plateau callback* akan menurunkan *learning rate* sampai ke angka 10^{-5} sehingga algoritma dapat meningkatkan akurasi dan mengurangi *loss*. *Early stopping callback* berfungsi menghentikan proses *training* jika tidak terjadi peningkatan yang signifikan agar tidak menimbulkan *overfitting*. Grafik peningkatan akurasi dan penurunan *loss* seiring dengan penambahan *epoch* dapat dilihat pada gambar 2.



Grafik peningkatan akurasi dan penurunan loss kentang



Grafik peningkatan akurasi dan penurunan loss padi



Grafik peningkatan akurasi dan penurunan loss jagung

Gambar 3. Grafik Peningkatan Akurasi dan Penurunan Loss Setiap Tanaman Pangan

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 yang menunjukkan bahwa model MobileNetV3 memiliki tingkat akurasi cukup tinggi dalam mengenali penyakit pada tanaman dengan rata-rata akurasi mencapai 94% dan loss tidak lebih dari 0.5.

Tabel 2. Hasil pengujian pendeteksi penyakit tanaman pangan

No	Data	Akurasi		Loss	
		Train	Valid	Train	Valid
1	Padi	100%	89,14%	0,037	0,607
2	Jagung	97,32%	95,56%	0,121	0.157
3	Kentang	97,97%	95,91%	0,076	0.214

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kemajuan teknologi dalam bidang AI untuk membangun pertanian *modern*. MobileNetV3 dapat digunakan sebagai alat pendeteksi penyakit pada tanaman pangan yang efisien dan mudah digunakan oleh generasi milenial. Pada penelitian ini akan dibahas dan diinformasikan bagaimana penggunaan MobileNetV3 dapat membantu petani dalam

mendeteksi penyakit pada tanaman pangan secara benar dan akurat.

Langkah-langkah milenial dalam membangun pertanian *modern* termasuk penggunaan teknologi canggih dan mudah diakses seperti aplikasi *mobile* yang dapat diunduh oleh petani. MobileNetV3 bertindak sebagai solusi milenial dalam upaya meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanaman pangan. Penelitian ini menunjukkan potensi MobileNetV3 sebagai alat yang efektif dalam membantu petani mendeteksi penyakit pada beberapa jenis tanaman pangan, sehingga dapat membantu petani mengambil tindakan secara cepat dan tepat waktu untuk melindungi tanaman mereka.

Hasil pengujian pendeteksi penyakit tanaman pangan dengan MobileNetV3 juga memberikan wawasan baru tentang kemungkinan penggunaan teknologi AI dalam bidang pertanian, sehingga sebagai upaya untuk membangun pertanian yang lebih *modern* dan berkelanjutan, generasi milenial dapat memanfaatkan teknologi AI seperti MobileNetV3 untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam mengendalikan penyakit pada tanaman pangan. Pendekatan ini, diharapkan pada bidang pertanian dapat menjadi lebih efisien, hemat sumber daya, dan lebih ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan MobileNetV3 sebagai pendeteksi penyakit pada tanaman pangan dapat menjadi langkah penting dalam membangun pertanian *modern*. Penerapan teknologi AI seperti MobileNetV3, petani dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman secara akurat dan efisien, sehingga mereka dapat mengambil tindakan yang cepat dan tepat waktu dalam menjaga kesehatan tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MobileNetV3 memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali penyakit pada tanaman pangan, dengan rata-rata akurasi mencapai 94%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AI dalam pertanian dapat membantu petani untuk mengoptimalkan hasil panen dan meminimalisir kerugian akibat penyakit tanaman.

Penggunaan MobileNetV3 sebagai pendeteksi penyakit tanaman pangan merupakan langkah sesuai dengan perkembangan zaman dan kebutuhan generasi milenial. Teknologi yang mudah diakses seperti aplikasi *mobile* yang mendukung MobileNetV3 dapat membantu petani dalam mengelola pertanian dengan lebih efisien dan responsif terhadap perubahan kondisi tanaman.

Tahap implementasi dengan teknologi AI dalam pertanian dapat membawa dampak positif dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan

pertanian. Penggunaan MobileNetV3 sebagai pendeteksi penyakit pada tanaman pangan adalah salah satu contoh nyata bagaimana teknologi AI dapat menjadi langkah milenial dalam membangun pertanian modern.

Melalui adopsi teknologi seperti MobileNetV3, diharapkan pertanian dapat menjadi lebih adaptif terhadap perubahan iklim, lebih produktif, dan lebih ramah lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong para petani dan pelaku pertanian lainnya untuk terus membuka diri terhadap kemajuan teknologi dan memanfaatkannya untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh sektor pertanian di era *modern* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah., Salman, D., Yassi, A., & Bahsar-Demmallino, E. (2022). Climate change impacts and the rice farmers' responses at irrigated upstream and downstream in Indonesia. *Heliyon*, 8(12), e11923.
- Arvianti, E. Y., Masyhuri., Waluyati, L. R., & Darwanto, D. H. (2019). Gambaran Krisis Petani Muda di Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. 8(2):168-180.
- Huang, C. (2005). Designing high-quality interactive multimedia learning modules. *Compmedimag*. Vol 29, pp. 223-233.
- Lesmana, A. M., Fadhillah, R. P., & Rozikin, C. (2022). Identifikasi Penyakit pada Citra Daun Kentang Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). *Jurnal Sains dan Informatika*. 8(1):21-30.
- Nadziroh, M. R. N. (2020). Peran Sektor Pertanian dalam Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Magetan. *Jurnal Agristan*. 2(1):52-50.
- Nuryanto, B. (2018). Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berwawasan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 37(1):1-12.
- Sobron, M., & Lubis. (2021). Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*. 4(1):1-7.
- Zou, B., Mishra, A. K., & Luo, B. (2018). Land Use Policy Aging population, farm succession, and farmland usage : Evidence from rural China. *Land Use Policy*. 77(42):437-445.
- Zuraya, N. (2022). *Presidensi G20 Akan Deklarasi Tiga Isu Prioritas Sektor Pertanian*. URL : <https://www.republika.co.id/berita/r95hdp383/presidensi-g20-akan-deklarasi-tiga-isu-prioritas-sektor-pertanian>. Diakses tanggal 29 Agustus 2023.