

## RANCANG BANGUN APLIKASI PENDETEKSI TINGKAT KEKERINGAN PADA BIJI KAKAO BERBASIS ANDROID

Febby Surya Ayu Nengsih<sup>1</sup>, Untung Suwardoyo<sup>2</sup>, A. Irmayani P<sup>3</sup>, Masnur<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; [febbysrya49@gmail.com](mailto:febbysrya49@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; [untungsuwardoyo@gmail.com](mailto:untungsuwardoyo@gmail.com)

<sup>3</sup>Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; [irmahakzah@gmail.com](mailto:irmahakzah@gmail.com)

<sup>4</sup>Universitas Muhammadiyah Parepare, Parepare, Indonesia; [masnur2010@gmail.com](mailto:masnur2010@gmail.com)

\*Corresponding author; [masnur2010@gmail.com](mailto:masnur2010@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received July 09, 2025

Revised July 11, 2025

Accepted October 26, 2025

Available online October 31, 2025

**Keywords:** : Android Application, Drought Detection, Cocoa Beans, Machine Learning, Tensorflow Lite

*Copyright ©2025 by Author. Published by Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Mabadewa Indonesia **act***

The cocoa industry faces challenges in ensuring the quality of cocoa beans, especially in detecting the level of dryness that affects the taste and quality of the final product. This study aims to design and develop an Android-based application that can detect the level of dryness of cocoa beans using machine learning technology, specifically Convolutional Neural Network (CNN) implemented with TensorFlow Lite. This application aims to provide a practical and efficient solution for farmers, especially in remote areas, using easily accessible Android devices. The CNN model was trained using a dataset of cocoa bean images with three categories of dryness: Wet, Half Dry, and Dry. The application was tested on 30 respondents consisting of farmers and cocoa bean processors to assess detection accuracy and ease of use. The test results showed that the application was able to detect the level of dryness of cocoa beans with adequate accuracy and appropriate detection speed on Android devices with low specifications. Although this application shows significant potential, several challenges remain, especially related to optimizing detection in poor lighting conditions. This research contributes to the use of mobile technology and machine learning to improve the quality of agricultural products, as well as opening up opportunities for further development in digital-based agricultural systems.

### PENDAHULUAN

Pertanian kakao merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian global, khususnya di negara-negara penghasil kakao seperti Indonesia. Kakao memiliki peranan besar dalam industri makanan dan minuman, serta industri pengolahan lainnya. Oleh karena itu, menjaga kualitas biji kakao menjadi sangat penting untuk mempertahankan daya saing di pasar global. Salah satu faktor kunci dalam menentukan kualitas biji kakao adalah tingkat kekeringan biji(Gede Ariyoga Atmaja &

Persada Sembiring, 2024). Kekeringan yang tidak tepat dapat memengaruhi rasa dan kualitas produk akhir. Namun, untuk memantau tingkat kekeringan biji kakao secara manual sering kali memerlukan waktu dan keahlian khusus, sehingga petani dan pengolah biji kakao menghadapi tantangan dalam memperoleh hasil yang optimal(Ahlidin et al., 2024). Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan aplikasi berbasis Android dengan sistem deteksi tingkat kekeringan biji kakao berbasis machine learning dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien(Yunus et al., 2021).

Topik penelitian ini menjadi penting mengingat bahwa kualitas biji kakao secara langsung mempengaruhi hasil akhir produk olahan kakao yang dihasilkan. Deteksi tingkat kekeringan yang tepat memungkinkan petani untuk mengetahui kapan waktu panen yang tepat dan bagaimana cara penanganan yang optimal terhadap biji kakao tersebut(Sirait et al., 2021). Dalam konteks ini, aplikasi berbasis Android menawarkan solusi yang mudah diakses oleh petani di daerah terpencil yang mungkin tidak memiliki akses ke teknologi canggih(Masnur & Alam, 2024). Selain itu, penggunaan aplikasi mobile memanfaatkan teknologi yang sudah umum digunakan oleh petani, sehingga meningkatkan potensi adopsi dan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kualitas produk kakao(Gede Ariyoga Atmaja & Persada Sembiring, 2024).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi penggunaan teknologi machine learning untuk meningkatkan kualitas produk pertanian, termasuk penggunaan model deteksi citra untuk mengevaluasi tingkat kualitas biji kakao. Beberapa penelitian menggunakan teknik seperti Convolutional Neural Networks (CNN) untuk mengenali pola dalam citra biji kakao dan mengklasifikasikannya berdasarkan tingkat kekeringannya(Khan et al., 2020). Selain itu, teknologi seperti TensorFlow Lite juga telah digunakan untuk dioptimalkan kinerja aplikasi machine learning pada perangkat mobile dengan keterbatasan daya dan sumber daya komputasi(Almusaed & Yitmen, 2023). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian ini fokus pada penggunaan teknologi untuk deteksi kualitas pada perangkat dengan spesifikasi tinggi, sementara sedikit yang mengkaji penerapan teknologi ini pada perangkat Android dengan spesifikasi lebih rendah yang umum digunakan oleh petani(Masnur et al., 2023).

Meskipun telah ada beberapa penelitian mengenai penggunaan teknologi untuk deteksi kekeringan biji kakao, banyak di antaranya yang belum memanfaatkan aplikasi berbasis Android yang mudah diakses dan digunakan oleh petani(Irmayani et al., 2020). Penelitian-penelitian sebelumnya cenderung lebih fokus pada penggunaan perangkat dengan spesifikasi tinggi dan tidak banyak mengeksplorasi bagaimana aplikasi dapat dioptimalkan untuk perangkat dengan sumber daya terbatas(Alam et al., 2021). Selain itu, ada keterbatasan dalam penelitian yang mengkaji penerimaan pengguna terhadap aplikasi semacam ini di dunia nyata, terutama di daerah yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi canggih(Rachmatullah et al., 2021). Kesenjangan ini membuka peluang untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang dapat digunakan oleh petani tanpa memerlukan perangkat keras yang mahal atau pelatihan teknis yang rumit(Khoidir, 2023).

Penggunaan teknologi mobile berbasis Android sebagai platform untuk aplikasi pendekripsi tingkat kekeringan biji kakao didasari oleh kebutuhan untuk menyediakan solusi yang mudah diakses dan efisien bagi petani, terutama di daerah-daerah terpencil. Dengan menggunakan teknologi machine learning seperti CNN, aplikasi ini dapat mengidentifikasi tingkat kekeringan biji kakao melalui analisis citra secara otomatis. TensorFlow Lite, sebagai framework machine learning yang dioptimalkan untuk perangkat mobile, memungkinkan aplikasi ini bekerja secara efisien meskipun pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya(Farhana et al., 2023). Dasar pemikiran penelitian

ini adalah bahwa penggunaan aplikasi mobile dengan teknologi yang efisien dapat memberikan dampak besar bagi keberlanjutan dan peningkatan kualitas industri kakao di Indonesia(Widiantara et al., 2024).

Untuk membimbing penelitian ini, beberapa pertanyaan utama diajukan, yaitu:

1. Bagaimana aplikasi berbasis Android yang menggunakan teknologi machine learning dapat mendeteksi tingkat kekeringan biji kakao dengan akurasi yang tinggi?
2. Sejauh mana aplikasi ini dapat digunakan oleh petani, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap teknologi canggih dan perangkat berbiaya tinggi?
3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan dan akurasi deteksi dalam aplikasi ini?
4. Bagaimana respons petani terhadap antarmuka pengguna aplikasi ini, dan sejauh mana kemudahan penggunaan mempengaruhi adopsi teknologi?

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis Android yang mampu mendeteksi tingkat kekeringan biji kakao dengan menggunakan teknologi CNN dan TensorFlow Lite. Penelitian ini juga bertujuan untuk menilai seberapa efektif aplikasi ini dalam memberikan deteksi yang cepat dan akurat pada berbagai perangkat Android, serta mengevaluasi sejauh mana aplikasi ini diterima oleh petani dalam konteks kemudahan penggunaan dan manfaat praktisnya. Sasaran dari penelitian ini adalah untuk menyediakan solusi yang dapat diakses oleh petani dan pengolah biji kakao dalam meningkatkan kualitas produk mereka, sekaligus memfasilitasi pemantauan kualitas biji kakao yang lebih tepat dan efisien(Rai et al., 2025)(Masnur et al., 2022).

Hipotesis utama dalam penelitian ini adalah bahwa aplikasi berbasis Android yang menggunakan teknologi machine learning dapat memberikan deteksi tingkat kekeringan biji kakao yang akurat, cepat, dan mudah digunakan oleh petani. Selain itu, penggunaan TensorFlow Lite dalam aplikasi ini diharapkan akan memungkinkan deteksi yang efisien pada perangkat Android dengan spesifikasi rendah. Kami juga berhipotesis bahwa antarmuka pengguna yang sederhana dan user-friendly akan meningkatkan penerimaan aplikasi oleh petani, meskipun mereka tidak memiliki latar belakang teknis yang kuat(Masnur & Asra, 2021).

## METODE PENELITIAN

Objek penelitian pada penelitian ini adalah bagaimana merancang bangun sebuah alat pendekripsi kebocoran gas menggunakan sensor gas MQ2 untuk mendekripsi gas bocor dan mikrokontroler Arduino Uno menjadi pusat kerja alat otomatis.

### 1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen untuk mengembangkan dan menguji aplikasi berbasis Android yang dapat mendekripsi tingkat kekeringan biji kakao. Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan aplikasi yang mengintegrasikan teknologi machine learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN) yang diimplementasikan menggunakan TensorFlow Lite. Aplikasi ini kemudian diuji untuk menilai kinerjanya dalam mendekripsi tingkat kekeringan biji kakao, serta untuk mengukur kecepatan deteksi, akurasi, dan respons pengguna. Penelitian ini juga melibatkan evaluasi dari petani dan pengolah biji kakao untuk melihat penerimaan dan kemudahan penggunaan aplikasi dalam kondisi lapangan.

### 2. Pengumpulan Data

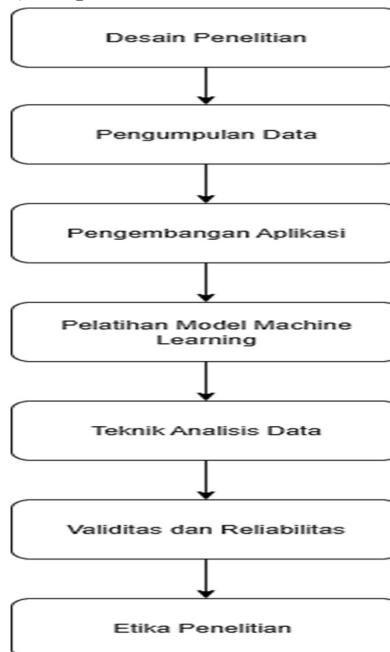
Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis utama:

- a. Data Citra Biji Kakao: Gambar biji kakao yang diambil dari berbagai kondisi kekeringan (Basah, Setengah Kering, dan Kering) untuk digunakan dalam pelatihan model machine learning dan evaluasi aplikasi. Data citra biji kakao diperoleh melalui kamera perangkat Android yang digunakan oleh responden. Setiap gambar diberi label sesuai dengan tingkat

- kekerihan biji kakao yang terdeteksi oleh ahli di lapangan.
- b. Data Responden: Data dari 30 responden yang terdiri dari petani dan pengolah biji kakao yang diuji menggunakan aplikasi. Responden diminta untuk mengisi kuesioner yang berisi 5 pertanyaan. terkait dengan antarmuka aplikasi, kemudahan penggunaan.
3. Pengembangan Aplikasi
- Aplikasi berbasis Android dikembangkan menggunakan Java dan Kotlin dengan platform Android Studio. Teknologi TensorFlow Lite digunakan untuk mengimplementasikan model machine learning berbasis CNN yang dapat mendeteksi tingkat kekerihan biji kakao dari gambar yang diambil menggunakan kamera perangkat Android. Aplikasi ini didesain dengan antarmuka yang sederhana dan intuitif agar mudah digunakan oleh petani yang tidak memiliki latar belakang teknis. Fitur utama aplikasi mencakup:
- a. Pengambilan gambar biji kakao menggunakan kamera.
  - b. Pemrosesan gambar untuk mendeteksi tingkat kekerihan.
  - c. Hasil deteksi ditampilkan pada layar dalam bentuk klasifikasi (Basah, Setengah Kering, Kering).
  - d. Penampilan antarmuka yang user-friendly dengan instruksi yang jelas.
4. Pelatihan Model machine Learning
- Model CNN yang digunakan untuk deteksi tingkat kekerihan biji kakao dilatih dengan dataset citra biji kakao yang sudah diberi label. Dataset ini dibagi menjadi dua bagian:
- a. Training Set: Digunakan untuk melatih model dalam mengenali ciri-ciri tingkat kekerihan pada biji kakao.
  - b. Testing Set: Digunakan untuk menguji akurasi model dalam mengklasifikasikan citra biji kakao ke dalam kategori yang benar. Model CNN dilatih menggunakan teknik transfer learning dengan mengadaptasi model pre-trained untuk pemrosesan citra agar proses pelatihan lebih cepat dan efisien. TensorFlow Lite digunakan untuk mengonversi model menjadi format yang ringan dan efisien agar dapat dijalankan pada perangkat Android dengan kinerja optimal.
5. Pengujian Aplikasi
- Setelah aplikasi dikembangkan dan model machine learning diterapkan, dilakukan pengujian untuk menilai kinerjanya. Pengujian melibatkan dua tahapan utama:
- a. Pengujian Teknologi: Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi dan kecepatan deteksi tingkat kekerihan biji kakao. Keakuratan model dievaluasi dengan membandingkan hasil deteksi dari aplikasi dengan hasil deteksi manual yang dilakukan oleh ahli di lapangan. Kecepatan deteksi diukur berdasarkan waktu yang dibutuhkan oleh aplikasi untuk menghasilkan klasifikasi setelah gambar diambil.
  - b. Pengujian Pengguna: 30 petani dan pengolah biji kakao diuji untuk menilai seberapa mudah aplikasi digunakan dalam konteks lapangan. Responden diminta untuk menggunakan aplikasi untuk mengambil gambar biji kakao dan menerima hasil deteksi. Setelah itu, mereka mengisi kuesioner untuk menilai antarmuka aplikasi, kemudahan penggunaan, dan kualitas hasil deteksi. Hasil kuesioner dianalisis untuk mengevaluasi sejauh mana aplikasi diterima oleh pengguna.
6. Teknik Analisis data
- Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif:
- a. Analisis Kuantitatif: Data dari pengujian aplikasi (kecepatan deteksi, akurasi, dan hasil kuesioner) dianalisis secara statistik untuk melihat hubungan antara variabel dan kinerja aplikasi. Pengukuran keakuratan model machine learning dilakukan dengan menghitung akurasi, precision, recall, dan F1-score untuk setiap kategori (Basah, Setengah Kering, dan

- Kering).
- b. Analisis Kualitatif: Hasil kuesioner yang diisi oleh responden dianalisis secara deskriptif untuk memahami persepsi dan tingkat kepuasan petani terhadap antarmuka aplikasi dan hasil deteksi yang diberikan oleh aplikasi.
  7. Validitas dan Reliabilitas  
Untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian, beberapa langkah dilakukan:
    - a. Validitas Konten: Kuesioner yang digunakan untuk menilai aplikasi diuji melalui validitas konten oleh ahli di bidang pertanian dan teknologi untuk memastikan bahwa pertanyaan dalam kuesioner relevan dan mencakup aspek yang ingin diuji.
    - b. Reliabilitas Pengujian: Pengujian aplikasi dilakukan beberapa kali untuk memastikan konsistensi hasil deteksi, dan data yang diperoleh dari responden diuji reliabilitasnya menggunakan Cronbach's Alpha untuk menilai konsistensi internal kuesioner.
  8. Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip etika penelitian. Semua responden memberikan persetujuan untuk berpartisipasi dalam penelitian, dan mereka diberi informasi yang jelas mengenai tujuan penelitian, prosedur yang akan dilakukan, serta hak-hak mereka selama penelitian. Semua data yang diperoleh dari responden dijaga kerahasiaannya dan digunakan hanya untuk tujuan penelitian.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tampilan Halaman Beranda

Tampilan halaman beranda aplikasi, yang sering juga disebut "home screen" atau "layar beranda" biasanya menampilkan ikon aplikasi, widget, dan informasi penting lainnya, seperti waktu, notifikasi, dan status baterai.



Gambar 2. Tampilan Halaman Beranda

## 2. Fitur Scan

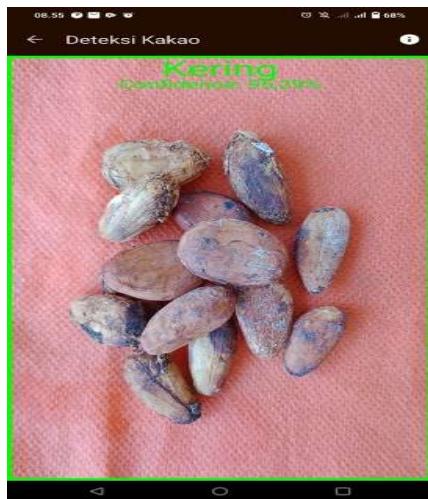
Fitur *Scan* pada aplikasi ini berfungsi untuk mendekripsi tingkat kekeringan biji kakao berdasarkan gambar yang diambil oleh pengguna.



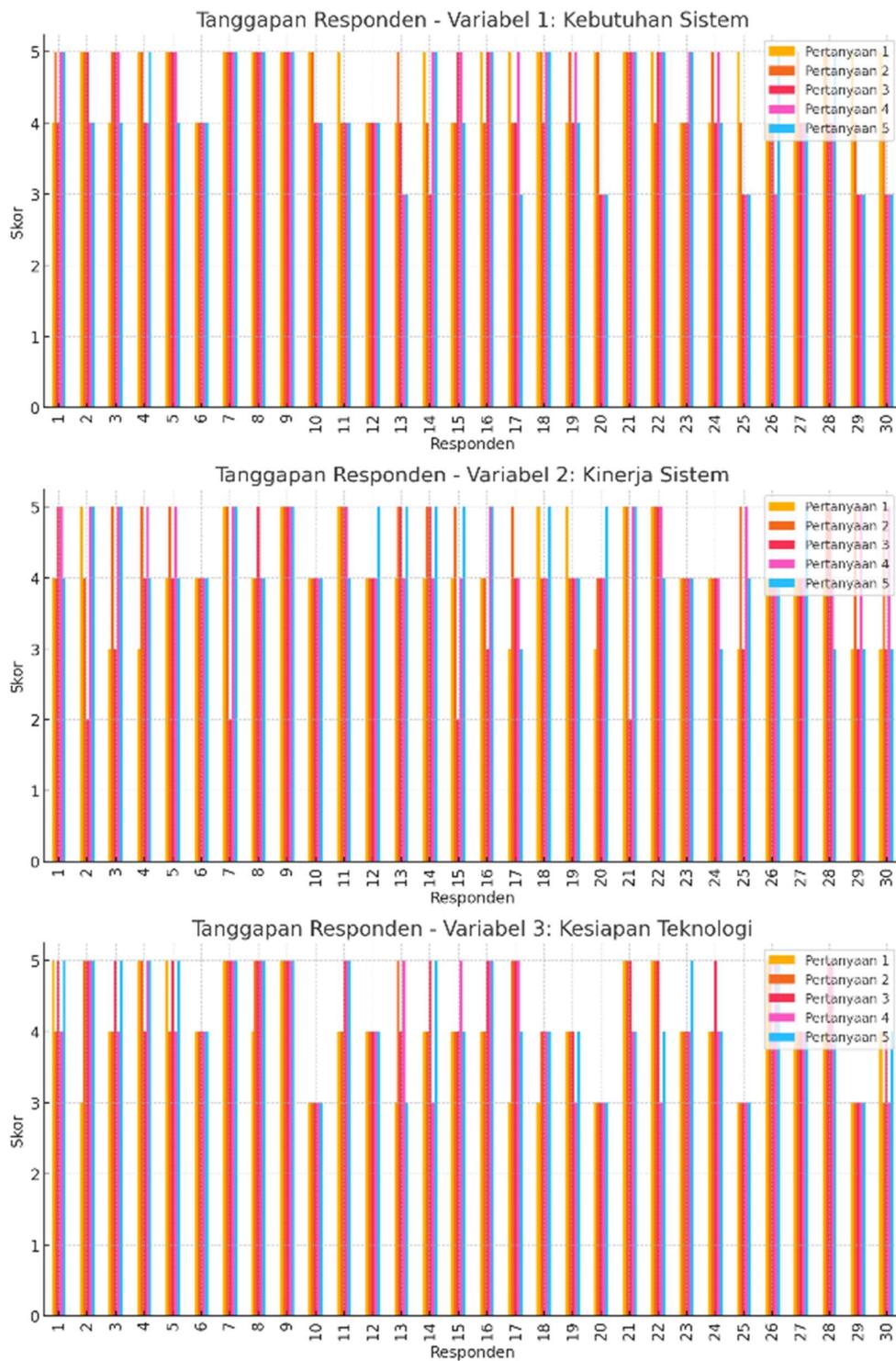
Gambar 3. Deteksi Kakao Basah



Gambar 4. Deteksi Kakao Setengah Kering



Gambar 5. Deteksi Kakao Kering



Gambar 6. Grafik Responden

### 3. Grafik Responden

#### a. Variabel 1: Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi mendapatkan penilaian yang cukup baik dalam hal antarmuka pengguna dan kemudahan penggunaan. Pada pertanyaan mengenai antarmuka

aplikasi, sebagian besar responden memberikan skor yang menunjukkan bahwa tampilan dan navigasi aplikasi jelas dan mudah digunakan. Demikian pula, sebagian besar responden setuju bahwa aplikasi mudah digunakan tanpa panduan teknis yang rumit. Hal ini menunjukkan bahwa desain aplikasi sudah mempertimbangkan aspek kemudahan penggunaan yang penting untuk aplikasi berbasis Android.

b. Variabel 2: Kinerja Sistem

Dari grafik yang diperoleh, dapat dilihat bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap kinerja sistem, terutama dalam hal kemampuan aplikasi untuk mendeteksi tingkat kekeringan biji kakao dengan akurat. Namun, ada beberapa responden yang memberikan penilaian netral pada aspek waktu deteksi dan akurasi klasifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi sudah cukup baik, masih ada ruang untuk perbaikan dalam hal kecepatan dan konsistensi deteksi.

c. Variabel 3: Kesiapan Teknologi

Pada variabel kesiapan teknologi, mayoritas responden setuju bahwa implementasi CNN dan TensorFlow Lite dalam aplikasi ini memberikan hasil deteksi yang akurat dan konsisten. Responden mengapresiasi penggunaan teknologi machine learning dalam aplikasi, yang memungkinkan aplikasi untuk bekerja secara optimal dalam mendeteksi tingkat kekeringan biji kakao. Meskipun demikian, ada beberapa responden yang memberikan penilaian netral terkait dengan penggunaan teknologi ini, menunjukkan bahwa mungkin masih ada tantangan terkait integrasi teknologi dalam aplikasi Android.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis Android untuk mendeteksi tingkat kekeringan pada biji kakao menggunakan teknologi machine learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN) yang diimplementasikan dengan TensorFlow Lite. Aplikasi ini terbukti dapat memberikan hasil deteksi yang akurat dan cepat pada berbagai perangkat Android, termasuk perangkat dengan spesifikasi rendah, yang menjadi hal penting untuk memastikan aksesibilitas aplikasi bagi petani di daerah terpencil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mengklasifikasikan biji kakao ke dalam tiga kategori (Basah, Setengah Kering, Kering) dengan tingkat akurasi yang memadai, meskipun ada beberapa tantangan dalam hal kecepatan deteksi pada perangkat dengan spesifikasi terbatas. Kecepatan deteksi dan akurasi model dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan pengoptimalan algoritma dan pelatihan model yang lebih luas dengan dataset yang lebih bervariasi. Selain itu, antarmuka pengguna aplikasi, yang dirancang agar mudah dipahami dan digunakan tanpa memerlukan pengetahuan teknis, menerima tanggapan positif dari petani dan pengolah biji kakao. Aplikasi ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas biji kakao dengan memberikan solusi praktis untuk memantau tingkat kekeringan secara real-time.

Meskipun demikian, beberapa aspek masih memerlukan perbaikan, terutama dalam hal ketepatan waktu deteksi dan pemrosesan citra dalam kondisi pencahayaan yang kurang ideal. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan ketahanan aplikasi di berbagai kondisi lapangan dan untuk memperluas fungsionalitasnya agar lebih dapat diintegrasikan dengan sistem pertanian digital yang lebih besar. Secara keseluruhan, aplikasi ini dapat menjadi alat yang efektif dan efisien untuk mendukung keberlanjutan industri kakao, membantu petani dalam membuat keputusan yang lebih tepat mengenai waktu panen dan pengolahan biji kakao, serta mempercepat adopsi teknologi berbasis Android dalam sektor pertanian. Penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam penerapan machine learning pada perangkat mobile untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pertanian di negara berkembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahlidin, M., Asmi Rahma, M., Amalia Putri, R., Saputra Nurjaya, R., Ashar, M., Zulfah, A., Besse Poleuleng, A., Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, P., Teknologi Produksi Pertanian, J., Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, P., Studi Agroindustri, P., Teknologi Pertanian, J., & Author, C. (2024). Design, Construction and Evaluation Smart Dryer Cocoa Bean Portable: IoT Sensors and Automatic Control for Cocoa Bean Quality. *PROPER: Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 2(2), 114–118. <https://doi.org/10.61119/PRP.V2I2.509>
- Alam, S., Yunus, M., & Irmah. (2021). INFORMASI JASA LAUNDRY BERBASIS WEB. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(1), 18–25. <https://doi.org/10.31850/JSILOG.V1I1.682>
- Almusaed, A., & Yitmen, I. (2023). Architectural Reply for Smart Building Design Concepts Based on Artificial Intelligence Simulation Models and Digital Twins. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 4955, 15(6), 4955. <https://doi.org/10.3390/SU15064955>
- Farhana, R., Dwitawati, I., Putu, L., Noviana, R., Kom, S., Pd, S., Kom, M., Putu, I., & Bawantara, Y. (2023). PENERAPAN PRINSIP TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI PADA HIMPUNAN MAHASISWA TEKNOLOGI INFORMASI UIN AR RANIRY BANDA ACEH. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*, 13(2), 95–103. <https://doi.org/10.59819/JMTI.V13I2.2998>
- Gede Ariyoga Atmaja, I., & Persada Sembiring, J. (2024). Sistem Pengering Biji Kakao dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 18(1), 9–17. <https://doi.org/10.23960/ELC.V18N1.2551>
- Irmayani, I., Kusnady, T., & Mustawakkal. (2020). STRATEGI PEMASARAN CENGKEH (SYZYGIUM AROMATICUM) DI DESA LANGDA KECAMATAN BUNTU BATU, KABUPATEN ENREKANG. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 5(2), 109–122.
- Khan, S., Akram, A., & Usman, N. (2020). Real Time Automatic Attendance System for Face Recognition Using Face API and OpenCV. *Wireless Personal Communications*, 113(1), 469–480. <https://doi.org/10.1007/S11277-020-07224-2/METRICS>
- Khoidir, S. I. (2023). Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Biji Kakao Criollo, Forastero dan Trinitario: Review. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(3), 764. <https://doi.org/10.59188/JCS.V2I3.271>
- Masnur, & Alam, S. (2024). Web Server Based Electrical Control System Analysis for Smart Buildings. *Advance Sustainable Science Engineering and Technology*, 6(4), 02404022–02404022. <https://doi.org/10.26877/ASSET.V6I4.1120>
- Masnur, M., Alam, S., & Ihsar, M. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Lahan Pertanian dan Komoditas Hasil Panen Di Kabupaten Sidrap Berbasis Web. *Jurnal Sintaks Logika*, 2(1), 229–235. <https://doi.org/10.31850/JSILOG.V2I1.1322>
- Masnur, M., Alam, S., Zainal, M., & Mahendra, J. (2023). APLIKASI MENENTUKAN LAHAN PETANI DESA SORO – SULAWESI SELATAN MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS API. *Device*, 13(1), 112–117. <https://doi.org/10.32699/DEVICE.V13I1.4527>
- Masnur, M., & Asra, A. (2021). Sistem Informasi E-Farming Berbasis Web Di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(3), 166–171. <https://doi.org/10.31850/JSILOG.V1I3.1111>
- Rachmatullah, D., Nuriza Putri, D., Herianto, F., Biji Kakao, K., Fermentasi Dengan Ukuran Wadah Berbeda, H., Biji Kakao Hasil Fermentasi Dengan Ukuran Wadah Berbeda, K., Harini, N., Teknologi Pangan, J., & Pertanian Peternakan, F. (2021). KARAKTERISTIK BIJI KAKAO (*Theobroma cacao L.*) HASIL FERMENTASI DENGAN UKURAN WADAH BERBEDA. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(1), 32–44. <https://doi.org/10.35457/VIABEL.V15I1.1409>

- Rai, N., Kesuma, W., Brahupadhy Subiksa, G., Komang, I., & Wirata, A. (2025). PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GYM SPOT BERBASIS WEB SEBAGAI PLATFROM INFORMASI DAN PROMOSI GYM DI WILAYAH PROVINSI BALI. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*, 15(1), 20–28. <https://doi.org/10.59819/JMTI.V15I1.4657>
- Sirait, J., Prabowo, S., Rohmah, M., & Rahmadi, D. A. (2021). Teknologi Mengering Hasil Pertanian Guna Mempertahankan Masa Simpan. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 15(2), 428–437. <https://doi.org/10.26578/JRTI.V15I2.7221>
- Widiantara, W., Megayasa, G. P., Putu, L., & Noviana, R. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM CONTINUOUS INTEGRATION (CI) DAN CONTINUOUS DELIVERY (CD) MENGGUNAKAN JENKINS PADA APLIKASI BERBASIS WEB. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*, 14(1), 37–40. <https://doi.org/10.59819/JMTI.V14I1.3678>
- Yunus, M., Marlina, M., & Adrisal. (2021). APLIKASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN QUICK RESPONSE CODE. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(1), 42–49. <https://doi.org/10.31850/JSILOG.V1I1.701>
- Mutianniza, S. Z., & Suwardoyo, U. (2023). Aplikasi Kamera Cerdas Untuk Deteksi Kendaraan Menggunakan Library Tensorflow. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(3), 61–68. <https://doi.org/10.31850/jsilog.v3i3.2589>.
- Bulandari, S. (2019). Pengaruh Produksi Kakao Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Kolaka Utara. *Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, juli, 1–85.
- Rachmatullah, D., Putri, D. N., Fiki Herianto, & Harini, N. (2021). Karakteristik Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Hasil Fermentasi Dengan Ukuran Wadah Berbeda. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(1), 32–44. <https://doi.org/10.35457/viabel.v15i1.140>