



# Klasifikasi Otomatis PCOS pada Citra Ultrasound Ovarium Menggunakan MobileNetV2 Berbasis Transfer Learning

Fadhila Putri Sani\*, Syafri Arlis

Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan mengembangkan model klasifikasi otomatis citra Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS) menggunakan pembelajaran mendalam berbasis transfer learning dengan arsitektur MobileNetV2. Dataset terdiri dari 1.987 citra ultrasonografi ovarium yang telah melalui proses prapemrosesan dan augmentasi. Model dibangun dengan bobot awal dari ImageNet, kemudian dilatih menggunakan fungsi loss binary cross-entropy dan optimizer Adam, serta dievaluasi melalui metrik akurasi, presisi, recall, dan skor F1. Proses pelatihan dan pengujian dilakukan pada platform komputasi awan dengan konfigurasi hemat sumber daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan citra ovarium normal dan PCOS dengan akurasi 99%, presisi 0,99, recall 0,99, dan skor F1 0,99. Confusion matrix menunjukkan kesalahan klasifikasi yang sangat kecil, yaitu empat citra normal salah terdeteksi sebagai PCOS dan tujuh citra PCOS salah terdeteksi sebagai normal. Temuan ini membuktikan bahwa MobileNetV2 efektif, efisien, dan stabil dalam mendukung klasifikasi citra medis beresolusi rendah. Model yang dihasilkan berpotensi menjadi alat bantu diagnosis otomatis berbasis ultrasonografi yang praktis dan dapat diimplementasikan pada perangkat keras terbatas maupun platform berbasis cloud untuk mendukung pengambilan keputusan medis.

**Kata Kunci:** PCOS, Mobilenetv2, Ultrasound, Klasifikasi Citra, Transfer Learning

DOI:

<https://doi.org/10.53697/jkomitek.v5i2.3025>

\*Correspondence: Fadhila Putri Sani

Email: [fadhilaputrisani@gmail.com](mailto:fadhilaputrisani@gmail.com)

Received: 10-10-2025

Accepted: 21-11-2025

Published: 12-12-2025



**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

**Abstract:** This study aims to develop an automatic classification model for Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) using deep learning with transfer learning based on the MobileNetV2 architecture. The dataset consists of 1,987 ovarian ultrasound images that underwent preprocessing and augmentation. The model was initialized with pre-trained ImageNet weights, trained using binary cross-entropy loss and the Adam optimizer, and evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The training and testing were conducted on a cloud computing platform with resource-efficient settings. The results demonstrate that the model can classify normal and PCOS ovarian images with 99% accuracy, 0.99 precision, 0.99 recall, and 0.99 F1-score. The confusion matrix indicates very few misclassifications, with four normal images incorrectly predicted as PCOS and seven PCOS images misclassified as normal. These findings confirm that MobileNetV2 is effective, efficient, and stable for classifying low-resolution medical images. The proposed model has the potential to serve as a practical automatic diagnostic tool based on ultrasound imaging, which can be implemented on resource-constrained devices as well as cloud platforms to support medical decision-making.

**Keywords:** PCOS, Mobilenetv2, Ultrasound, Image Classification, Transfer Learning

## Pendahuluan

Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS) adalah gangguan endokrin paling umum yang memengaruhi wanita usia subur di seluruh dunia. Sebuah studi oleh (Li et al., 2024) memperkirakan bahwa prevalensi PCOS berkisar antara 6 hingga 20% dari populasi wanita usia subur dan berdampak pada aspek reproduksi, metabolik, dan psikologis. Oleh karena itu, deteksi dini dan akurat sangat penting untuk mencegah komplikasi serius seperti infertilitas, diabetes tipe 2, dan sindrom metabolik (Alamoudi et al., 2023).

Pemeriksaan ultrasonografi ovarium merupakan metode utama untuk mengidentifikasi PCOS karena sifatnya yang non-invasif dan kemampuannya untuk menampilkan morfologi ovarium secara langsung. Namun, interpretasi manual gambar ultrasonografi masih menghadapi tantangan subjektivitas dan potensi kesalahan klasifikasi di antara tenaga kesehatan profesional (Sowmiya et al., 2024). Data dari (Moral et al., 2024) menunjukkan bahwa akurasi diagnosis manual berkisar antara 70% hingga 85%, tergantung pada pengalaman klinisi.

Dengan kemajuan teknologi kecerdasan buatan, pendekatan pembelajaran mendalam semakin banyak diterapkan untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi klasifikasi citra medis, termasuk citra ultrasonografi ovarium (Reka et al., 2025). Model pembelajaran transfer berbasis CNN seperti MobileNetV2, InceptionV3, dan VGG19 mampu mengekstraksi fitur visual secara otomatis dan memberikan kinerja klasifikasi yang unggul dibandingkan metode konvensional (Murinto et al., 2023)(Divekar & Sonawane, 2024). Beberapa studi terbaru oleh (Moral et al., 2024) dan (Reka et al., 2025) telah mencapai akurasi deteksi PCOS di atas 97% melalui kombinasi teknik segmentasi dan pembelajaran transfer.

Namun, penerapan model pembelajaran mendalam untuk deteksi PCOS masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan kualitas data, kebutuhan komputasi yang besar, dan karakteristik citra yang bervariasi dari berbagai institusi pelayanan kesehatan. Lebih lanjut, terdapat kesenjangan penelitian dalam mengembangkan model yang efisien, ringan, dan mudah dijalankan pada perangkat keras sederhana atau di cloud dengan biaya rendah (Nugroho et al., 2020). MobileNetV2, yang memiliki jumlah parameter relatif sedikit dan kecepatan komputasi tinggi, merupakan solusi potensial untuk mengatasi masalah ini (Rizky Pratama et al., 2025)(Riaz et al., 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji model klasifikasi otomatis untuk citra ultrasonografi PCOS berbasis pembelajaran transfer MobileNetV2, yang efisien secara komputasi namun tetap mencapai akurasi optimal. Keunikan penelitian ini terletak pada fokusnya pada efisiensi pelatihan model dan kemudahan replikasi pada perangkat kelas menengah (Pamungkas & Amrulloh, 2025). Diharapkan hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan sistem diagnosis PCOS otomatis yang praktis, presisi, dan mudah diimplementasikan di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan.

Teknologi pembelajaran mendalam telah banyak digunakan dalam klasifikasi citra medis karena keunggulannya dalam mengekstraksi fitur visual secara otomatis dan akurat. (Pariyasto et al., 2025) menyatakan bahwa model pembelajaran mendalam seperti Jaringan

Saraf Tiruan Konvolusional (CNN) dapat meningkatkan akurasi diagnostik pada citra ultrasonografi di berbagai bidang medis, termasuk radiologi dan ginekologi. (MUHAMMAD ZAINAL ALTIM et al., 2023) juga menekankan bahwa pembelajaran transfer sangat berguna untuk mengatasi keterbatasan data dalam penelitian medis, karena memungkinkan pemanfaatan bobot model yang telah dilatih sebelumnya pada kumpulan data yang lebih besar (Gado & Primandari, 2025).

Penerapan CNN untuk mengklasifikasikan penyakit ovarium, khususnya PCOS, telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu inovasi datang dari (Pariyasto et al., 2025), yang menciptakan model F-Net yang menggabungkan deteksi folikel menggunakan YOLOv8 dan ekstraksi fitur tekstur untuk diagnosis PCOS. Sementara itu, penelitian oleh (Moral et al., 2024) memperkenalkan CystNet, sebuah kombinasi autoencoder dan CNN dengan teknik thresholding multilevel yang berhasil meningkatkan akurasi klasifikasi PCOS hingga 97,7%. Lebih lanjut, (Reka et al., 2025) mengintegrasikan alur pembelajaran super-resolusi, segmentasi, dan transfer untuk mencapai akurasi deteksi PCOS sebesar 99,31% menggunakan arsitektur VGG19.

Arsitektur MobileNetV2 banyak digemari dalam penelitian medis karena keunggulannya dalam efisiensi komputasi dan ukuran model yang ringan (Indraswari et al., 2021). Sebuah studi oleh (Chen et al., 2024) menunjukkan bahwa MobileNetV2 sangat efektif untuk mengklasifikasikan citra ultrasonografi PCOS, terutama bila dikombinasikan dengan data klinis untuk meningkatkan hasil diagnostik. Studi lain oleh (Divekar & Sonawane, 2024) juga menunjukkan bahwa pembelajaran transfer dengan InceptionV3 dan penggunaan metode interpretabilitas seperti LIME mampu mencapai akurasi lebih dari 90% pada kumpulan data PCOS yang besar dan beragam.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan deep learning, khususnya transfer learning, mampu meningkatkan akurasi diagnosis PCOS berbasis citra ultrasonografi. Namun, sebagian besar model yang dikembangkan bersifat kompleks dengan jumlah parameter besar sehingga membutuhkan sumber daya komputasi tinggi. Hal ini menjadi tantangan dalam penerapannya di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan perangkat keras. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan MobileNetV2, sebuah arsitektur CNN yang ringan dan efisien, untuk mengklasifikasikan citra PCOS dengan tetap mempertahankan akurasi tinggi. Dengan pendekatan ini, penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan model klasifikasi otomatis yang tidak hanya presisi, tetapi juga dapat diimplementasikan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas maupun pada platform cloud, sehingga lebih mudah diadaptasi pada kondisi dunia nyata.

## Metodologi

Metode penelitian ini menerapkan pendekatan pembelajaran mendalam berbasis transfer learning menggunakan arsitektur MobileNetV2 untuk mengklasifikasikan citra ultrasonografi ovarium menjadi dua kategori: normal dan PCOS. Metode ini dipilih berdasarkan keunggulan MobileNetV2 dalam menangani citra medis beresolusi rendah secara efisien, sebagaimana dibuktikan dalam studi (Hussain et al., 2022). Lebih lanjut,

MobileNetV2 dianggap hemat sumber daya komputasi, sehingga sangat cocok untuk diimplementasikan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas, seperti laptop kelas menengah atau komputasi awan (Maria et al., 2025)(Sowmiya et al., 2024).

Proses penelitian diawali dengan pengumpulan data dari dataset ultrasonografi ovarium yang berisi 1.987 citra, terdiri dari 1.182 citra normal dan 805 citra PCOS. Setiap gambar menjalani prapemrosesan, termasuk pengubahan ukuran menjadi 128x128 piksel, normalisasi piksel, dan augmentasi data seperti rotasi, pembalikan, pembesaran, dan pergeseran untuk meningkatkan variasi data pelatihan (Reka et al., 2025). Selanjutnya, model pembelajaran transfer MobileNetV2 dibangun, mengadopsi bobot yang telah dilatih sebelumnya dari ImageNet dan menambahkan lapisan klasifikasi sigmoid untuk melakukan prediksi biner (Aloisius Awang Hariman et al., 2023)(Hendri Butar-Butar & Marpaung, 2023). Model tersebut dilatih menggunakan pengoptimal Adam dan fungsi kerugian crossentropy biner, kemudian dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan skor F1 (Divekar & Sonawane, 2024)(Wijaya, 2025).

Secara umum, rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 dalam bentuk diagram alir. Penelitian ini menggunakan platform Google Colab untuk komputasi, didukung oleh laptop kelas menengah dan koneksi internet yang stabil (Halim et al., 2023)(Ilyasa et al., 2025). Dataset citra ultrasonografi ovarium yang digunakan bersumber dari sumber publik dan telah diuji kualitasnya oleh beberapa penelitian sebelumnya (Ilyasa et al., 2025). Seluruh proses eksperimen, analisis, dan visualisasi hasil dilakukan secara terintegrasi dalam lingkungan Google Colab (Priambodo et al., 2024).



**Gambar 1.** Aliran Tahap Penelitian Klasifikasi Citra Ultrasonografi PCOS

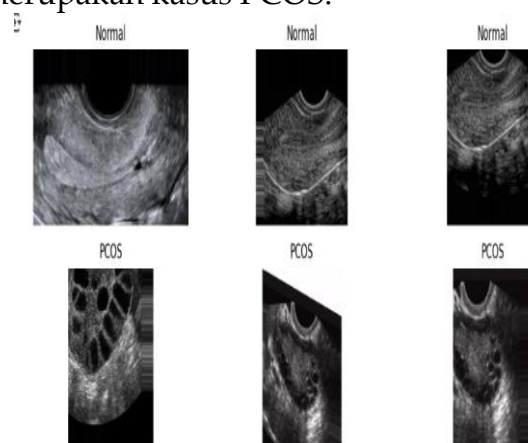
Gambar 1 menunjukkan diagram alir yang mengilustrasikan tahapan penelitian klasifikasi citra ultrasonografi untuk deteksi PCOS menggunakan arsitektur MobileNetV2. Penelitian dimulai dengan pengumpulan dataset, di mana citra ultrasonografi ovarium dikumpulkan dan diperiksa kualitasnya untuk memastikan data tersebut sesuai untuk digunakan. Semua citra kemudian menjalani prapemrosesan, seperti pengubahan ukuran dan augmentasi citra, untuk memastikan data memenuhi persyaratan model (Liandaputra & Zahra, 2024).

Langkah selanjutnya adalah merancang dan membangun model MobileNetV2, yang dikenal efektif dalam klasifikasi citra medis (Alamoudi dkk., 2023; Sowmiya dkk., 2024). Model yang dikembangkan kemudian menjalani pelatihan dan validasi menggunakan data yang telah diproses sebelumnya. Setelah pelatihan, kinerja model dievaluasi menggunakan metrik akurasi dan skor F1 untuk menilai kinerjanya (Setiawan, 2025). Hasil evaluasi kemudian dianalisis untuk menentukan potensi model dalam deteksi PCOS otomatis, dan penelitian diakhiri dengan kesimpulan berdasarkan interpretasi hasil.

Diagram alir ini memberikan gambaran umum yang logis dan terstruktur tentang alur kerja, yang menunjukkan bagaimana pembelajaran mendalam dengan pembelajaran transfer dapat diimplementasikan pada citra ultrasonografi. Oleh karena itu, alur penelitian sistematis ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain untuk mereplikasi penelitian di masa mendatang secara terfokus dan terorganisir.

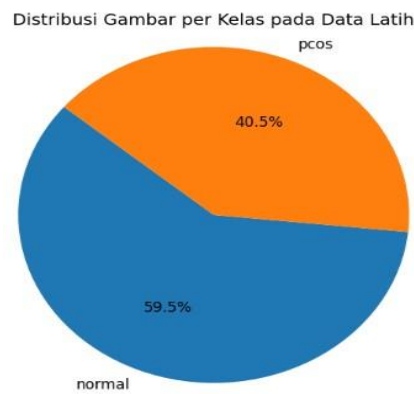
## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan dataset citra ultrasonografi ovarium sebagai data primer. Sebanyak 1.987 citra digunakan. Dari jumlah tersebut, 1.182 diklasifikasikan sebagai normal, sementara 805 merupakan kasus PCOS.



**Gambar 2.** Contoh citra ovarium normal dan PCOS dari dataset penelitian

Gambar 2 menunjukkan contoh gambar dari setiap kategori yang digunakan dalam studi ini. Gambar-gambar tersebut dengan jelas menunjukkan perbedaan visual antara ovarium normal dan ovarium dengan PCOS. Perbedaan karakteristik visual ini membantu model membedakan kedua kelas selama klasifikasi gambar.



**Gambar 3.** Pie chart distribusi gambar per kelas pada data latih

Komposisi data untuk setiap kelas dapat dilihat pada Gambar 3, dengan persentase citra normal mencapai 59,5% dan citra PCOS 40,5%. Distribusi proporsional antara kedua kelas ini dianggap berkontribusi positif terhadap stabilitas proses pelatihan model. Menurut Ahmad dkk. (2024), keseimbangan data tersebut sangat penting bagi model untuk menghindari bias dan belajar secara optimal.

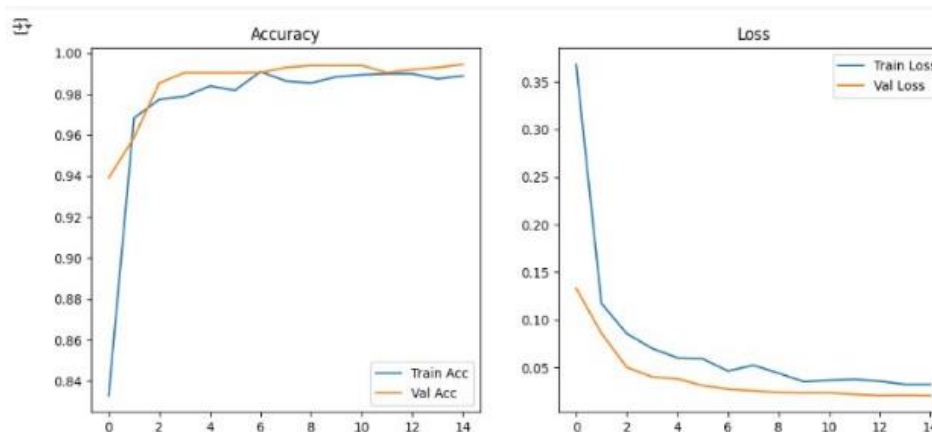
Model: "sequential\_2"

Layer (type)	output shape	Param #
mobilenetv2_1.00_128 (Functional)	(None, 4, 4, 1280)	2,257,984
global_average_pooling2d_2 (GlobalAveragePooling2D)	(None, 1280)	0
dropout_2 (Dropout)	(None, 1280)	0
dense_2 (Dense)	(None, 1)	1,281

Total params: 2,259,265 (8.62 MB)  
 Trainable params: 1,281 (5.00 KB)  
 Non-trainable params: 2,257,984 (8.61 MB)

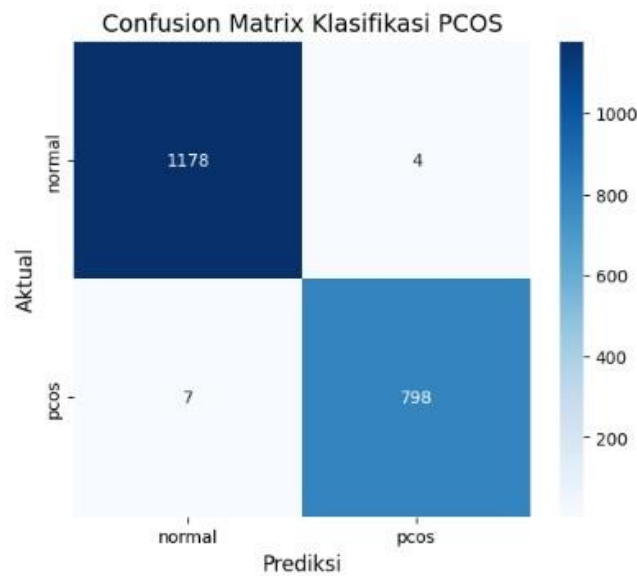
**Gambar 4.** Struktur arsitektur model MobileNetV2 yang digunakan dalam penelitian

Model dilatih menggunakan arsitektur MobileNetV2 dengan bobot awal dari ImageNet. Detail arsitektur dan jumlah parameter ditunjukkan pada Gambar 4. MobileNetV2 dipilih berdasarkan karakteristiknya yang ringan, proses pelatihan yang cepat, dan kinerja yang efektif untuk klasifikasi citra medis beresolusi rendah (Alamoudi dkk., 2023; Sowmiya dkk., 2024).



**Gambar 5.** Grafik akurasi dan loss selama proses pelatihan model

Pelatihan selama 15 epoch menunjukkan konvergensi optimal, seperti yang terlihat pada Gambar 5, dengan peningkatan akurasi pelatihan dan validasi yang konsisten hingga melebihi 0,99, serta penurunan kerugian tanpa tanda-tanda overfitting. Temuan ini sejalan dengan penelitian Reka dkk. (2025) yang memanfaatkan pembelajaran transfer untuk mendeteksi PCOS pada citra ultrasonografi.



Gambar 6. Confusion matrix hasil evaluasi model pada data uji

Evaluasi model pada data uji divisualisasikan menggunakan matriks konfusi pada Gambar 6. Matriks konfusi menunjukkan bahwa model berhasil mengklasifikasikan citra ovarium normal dan PCOS dengan akurasi yang sangat tinggi, yaitu 99%. Hanya terdapat sedikit kesalahan klasifikasi: empat citra normal diprediksi sebagai PCOS dan tujuh citra PCOS diklasifikasikan sebagai normal. Detail kinerja model untuk setiap kelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Model MobileNetV2 untuk Klasifikasi Citra PCOS

Kelas	Precision	Recall	F1-score	Support
Normal	0.99	1.00	0.99	1182
PCOS	0.99	0.99	0.99	805
<b>Akurasi</b>			0.99	1987

### Pembahasan

Studi ini menghasilkan temuan-temuan kunci: model MobileNetV2 yang dikembangkan mampu mendeteksi PCOS pada citra ultrasonografi dengan akurasi, presisi, recall, dan skor F1 yang sangat tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Alamoudi dkk. (2023) dan Moral dkk. (2024), yang menunjukkan bahwa arsitektur transfer learning modern sangat efektif untuk klasifikasi citra medis. Penerapan teknik augmentasi citra dan

penyeimbangan data juga memainkan peran penting dalam memperkuat ketahanan model terhadap variasi citra dan distribusi data yang tidak seimbang (Sowmiya dkk., 2024).

Keunggulan lain dari studi ini terletak pada efisiensi komputasi yang tinggi dan kinerja model yang stabil tanpa overfitting, seperti yang terlihat pada grafik akurasi dan loss pada Gambar 4. Hasil ini juga mendukung temuan Divekar dan Sonawane (2024), yang menunjukkan bahwa transfer learning tetap efektif bahkan ketika menggunakan dataset terbatas dan perangkat keras yang kurang canggih. Dengan demikian, penelitian ini berhasil mengatasi keterbatasan penelitian sebelumnya dengan menyajikan model klasifikasi PCOS yang ringan, efisien, dan masih sangat akurat (Li et al., 2025; Reka et al., 2025).

Secara keseluruhan, penerapan MobileNetV2 dalam studi ini menawarkan solusi diagnosis PCOS otomatis yang praktis dan mudah diimplementasikan di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan, bahkan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas. Model yang dihasilkan tidak hanya mempercepat proses diagnostik tetapi juga meningkatkan objektivitas dan konsistensi hasil diagnostik di lapangan.

## Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa arsitektur MobileNetV2 mampu memberikan klasifikasi citra ultrasonografi PCOS dengan tingkat akurasi, presisi, recall, dan F1-score hingga 99%. Temuan ini memiliki implikasi penting dalam bidang medis, yaitu menghadirkan solusi diagnosis otomatis yang efektif, efisien, dan dapat diimplementasikan pada perangkat dengan keterbatasan komputasi. Dengan demikian, model ini berpotensi menjadi alat bantu yang meningkatkan kecepatan, objektivitas, dan konsistensi diagnosis, sekaligus mengurangi ketergantungan pada interpretasi manual yang subjektif.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan kinerja yang sangat baik, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian ini hanya mengklasifikasikan dua kelas (normal dan PCOS), sehingga penelitian berikutnya disarankan untuk menambahkan kategori lain seperti jenis kelainan ovarium lain guna memperluas cakupan diagnosis. Selain itu, dataset yang digunakan bersumber dari data publik, sehingga uji validasi lebih lanjut pada data klinis nyata dengan variasi alat ultrasound dan populasi pasien yang lebih beragam sangat diperlukan untuk menguji generalisasi model.

Untuk penerapan praktis, model ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk aplikasi berbasis cloud atau mobile yang terintegrasi dengan sistem rumah sakit atau klinik. Hal ini akan memudahkan tenaga medis dalam melakukan diagnosis cepat dan akurat, terutama di fasilitas kesehatan dengan sumber daya terbatas. Selain itu, penggabungan model ini dengan data klinis tambahan seperti profil hormonal pasien juga dapat meningkatkan kualitas diagnosis dan mendukung pengambilan keputusan medis yang lebih komprehensif.

## Daftar Pustaka

- Alamoudi, A., Khan, I. U., Aslam, N., Alqahtani, N., Alsaif, H. S., Al Dandan, O., Al Gadeeb, M., & Al Bahrani, R. (2023). A Deep Learning Fusion Approach to Diagnosis the Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/9686697>
- Aloisius Awang Hariman, Dadang Iskandar Mulyana, & Mesra Betty Yel. (2023). Klasifikasi Jajanan Tradisional Jawa Tengah Dengan Metode Transfer Learning Dan MobileNetV2. *Informasi Interaktif: Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 8(1). <https://doi.org/10.37159/jii.v8i1.15>
- Chen, H., Zhou, G., He, W., Duan, X., & Jiang, H. (2024). Classification and identification of agricultural products based on improved MobileNetV2. *Scientific Reports*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53349-w>
- Divekar, A., & Sonawane, A. (2024). *Leveraging AI for Automatic Classification of PCOS Using Ultrasound Imaging*. <http://arxiv.org/abs/2501.01984>
- Gado, G. A. S., & Primandari, P. N. (2025). SISTEM KLASIFIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK PENYAKIT BUAH KAKAO MENGGUNAKAN CNN NASNET-MOBILE. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 11(1), 27–35.
- Halim, A., Yusra, Y., Fikry, M., Irsyad, M., & Budianita, E. (2023). Klasifikasi Sentimen Masyarakat Di Twitter Terhadap Prabowo Subianto Sebagai Bakal Calon Presiden 2024 Menggunakan M-KNN. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 202–212. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4054>
- Hendri Butar-Butar, R. J., & Marpaung, N. L. (2023). Deep Learning untuk Identifikasi Daun Tanaman Obat Menggunakan Transfer Learning MobileNetV2. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 142–148. <https://doi.org/10.30591/jpit.v8i2.5217>
- Hussain, D., Ismail, M., Hussain, I., Alroobaea, R., Hussain, S., & Ullah, S. S. (2022). Face Mask Detection Using Deep Convolutional Neural Network and MobileNetV2-Based Transfer Learning. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/1536318>
- Ilyasa, A., Perjuangan, U. B., Faisal, S., Perjuangan, U. B., Arum, S., Lestari, P., & Perjuangan, U. B. (2025). *Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Dengan Metode Decision Tree dan Algoritma C4*. 5. 6, 88–98.
- Indraswari, R., Rokhana, R., & Herulambang, W. (2021). Melanoma image classification based on MobileNetV2 network. *Procedia Computer Science*, 197, 198–207. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.132>
- Li, M., He, Z., Nie, L., Shi, L., Lin, M., Li, M., Cheng, Y., Liu, H., & Xue, L. (2024). SoK: Intelligent Detection for Polycystic Ovary Syndrome(PCOS). *MedRxiv*, 2024.12.25.24319623. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2024.12.25.24319623v1%0Ahttps://www.me>

[drxiv.org/content/10.1101/2024.12.25.24319623v1.abstract](https://drxiv.org/content/10.1101/2024.12.25.24319623v1.abstract)

- Liandaputra, D., & Zahra, A. (2024). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Nanas Menggunakan Metode Deep Learning. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(2), 1091–1103. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i2.4122>
- Maria, F., Ritan, B., & Chandra, A. Y. (2025). Analisis Perbandingan Kinerja Model CNN Resnet-50, VGG19 dan Mobilenet dalam Klasifikasi Penyakit pada Tanaman Mete. 4(8), 7903–7918.
- Moral, P., Mustafi, D., Mustafi, A., & Sahana, S. K. (2024). CystNet: An AI driven model for PCOS detection using multilevel thresholding of ultrasound images. *Scientific Reports*, 14(1), 1–19. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-75964-3>
- MUHAMMAD ZAINAL ALTIM, ABDULLAH BASALAMAH, KASMAN, RITA AMALIA SYAMSUL, & ANDI YUDHISTIRA. (2023). Implementasi Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Penentuan Kualitas Beras Berdasarkan Bentuk Dan Warna. *Jurnal INSTEK (Informatika Sains Dan Teknologi)*, 8(2), 380–386. <https://doi.org/10.24252/instek.v8i2.42968>
- Murinto, M., Rosyda, M., & Melany, M. (2023). Klasifikasi Jenis Biji Kopi Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning pada Model VGG16 dan MobileNetV2. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 7(2), 183. <https://doi.org/10.30595/jrst.v7i2.16788>
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.
- Pamungkas, D. P., & Amrulloh, M. F. (2025). Analisis Hasil Klasifikasi Penyakit Daun Bawang Merah Menggunakan Cnn Arsitektur Exception. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 10(1), 359–366. <https://doi.org/10.29100/jupi.v10i1.5875>
- Pariyasto, S., Arfeni Warongan, V., & Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Sejati, S. (2025). Optimalisasi Klasifikasi Citra Medis Menggunakan Cnn Dan Adam Optimizer Dengan Paramater Minimum. *Journal of Science and Social Research*, 4307(1), 691–701. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Priambodo, W., Munna, A., Pratama, D. Y., & Supriyanto, A. (2024). Penerapan Technology Readiness Acceptance Model (TRAM) Dalam Mengukur Kesiapan Dan Penerimaan Teknologi Cashless : Studi Kasus Guru Dan Staff Sekolah Swasta Di Semarang. *Sosced*, 7(2), 1–8. <https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jsosced/article/view/750>
- Reka, S., Praba, T. S., Prasanna, M., Reddy, V. N. N., & Amirtharajan, R. (2025). Automated high precision PCOS detection through a segment anything model on super resolution ultrasound ovary images. *Scientific Reports*, 15(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01744-2>
- Riaz, Z., Khan, B., Abdullah, S., Khan, S., & Islam, M. S. (2023). Lung Tumor Image Segmentation from Computer Tomography Images Using MobileNetV2 and Transfer

- Learning. *Bioengineering*, 10(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10080981>
- Rizky Pratama, M. H., Akrom, M., Santosa, A. P., Rosyid, M. R., & Mawaddah, L. (2025). Klasifikasi Otomatis Korosi Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning dengan Model MobileNetV2. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 138–148. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2182>
- Setiawan, A. W. (2025). *PERBANDINGAN KINERJA ARSITEKTUR CONVOLUTIONAL NEURAL COMPARISON OF PERFORMANCE OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS ARCHITECTURES ON MALARIA DETECTION USING BLOOD CELL IMAGE*. 11(3).
- Sowmiya, S., Umapathy, S., Alhajlah, O., Almutairi, F., Aslam, S., & Ahalya, R. K. (2024). F-Net: Follicles Net an efficient tool for the diagnosis of polycystic ovarian syndrome using deep learning techniques. *PLoS ONE*, 19(8 AUGUST), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307571>
- Wijaya, J. (2025). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Dari Pohon-nya Menggunakan InceptionResnetv2, dan MobileNetv2. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 10(1), 70–79. <https://journal.umpr.ac.id/index.php/bitnet/issue/viewDOI:https://doi.org/10.33084/bitnet.v9i2.7582>