

## Pengujian Algoritma *Inception V3* dalam Mengidentifikasi Penyakit *Tuberculosis* dan *Pneumonia*

Alvin Widyadhana Kosman<sup>1</sup>, Yulia Wahyuningsih<sup>1</sup> & Fernandi Mahendrasusila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Ilmu Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Darma Cendika, Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No. 201, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60117.

<sup>2</sup>PT Elevenia Sinergi Prima Nusantara, Wisma 46-Kota BNI, Lantai 39, Jl. Jenderal Sudirman Kav. 1 Kelurahan Karet Tengsin, Kecamatan Tanah Abang, Kabupaten Jakarta Pusat, Provinsi DKI Jakarta 10220

Email: [alvin.kosman@ukdc.ac.id](mailto:alvin.kosman@ukdc.ac.id), [yulia@ukdc.ac.id](mailto:yulia@ukdc.ac.id), [pepe@elevenia.co.id](mailto:pepe@elevenia.co.id)

Article Info

Received: 1 January 2024

Accepted: 31 March 2024

Published: 31 March 2024

### ABSTRAK

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia atau *World Health Organization* (WHO), *Tuberculosis* dan *Pneumonia* adalah dua dari 10 penyakit penyebab kematian terbesar di dunia. Untuk dapat mencegah tingginya resiko kedua penyakit tersebut adalah diagnosa dini yang akurat dan dapat diandalkan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperoleh diagnosa yang akurat dan andal tersebut adalah mengintegrasikan pengolahan citra dalam proses diagnosa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji algoritma CNN *Inception V3* dalam pengidentifikasian diagnosa penyakit *Tuberculosis* dan *Pneumonia* menggunakan foto radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang tubuh seseorang. Dari foto-foto tersebut, hasil yang didapatkan yaitu persentase akurasi foto *x-ray* paru-paru normal sebesar 99.63%, persentase akurasi foto *x-ray* paru-paru penyakit *Tuberculosis* sebesar 99.82% dan persentase akurasi foto *x-ray* paru-paru penyakit *Pneumonia* sebesar 99.69%.

**Kata kunci :** *cnn inception v3, paru-paru, pneumonia, tuberculosis*

### ABSTRACT

According to the *World Health Organization* (WHO), *Tuberculosis* and *Pneumonia* are two of the 10 biggest causes of death in the world. To reduce the risk of contracting both diseases, early and accurate diagnosis is needed. One way to achieve early and accurate diagnosis is to integrate image processing into the diagnosis process. The aim of this research is to test the CNN *Inception V3* algorithm in identifying a case of *Tuberculosis* and *Pneumonia* disease by using a photo of electromagnetic radiation from a person's body wavelength. From the photos, the results obtained were the percentage of accuracy of *x-ray* photos of normal lungs is 99.63%, the percentage of accuracy of *x-ray* photos of tuberculosis lungs is 99.82% and the percentage of accuracy of *x-ray* photos of lungs with pneumonia is 99.69%.

**Keywords :** *cnn inception v3, lungs, pneumonia, tuberculosis*

## 1. PENDAHULUAN

Paru-paru merupakan organ vital manusia yang berfungsi sebagai pertukaran karbon dioksida menjadi oksigen. Jika sistem kerja paru-paru terganggu maka manusia akan mengalami gangguan pernafasan dan jika terlambat ditangani dapat menimbulkan akibat yang fatal bahkan sampai dengan kematian (Azizah et al, 2021).

Salah satu penyakit gangguan paru-paru adalah *Pneumonia* yang juga biasa disebut dengan paru-paru basah. *Pneumonia* adalah penyakit peradangan paru-paru yang disebabkan oleh bakteri atau virus. Bakteri atau virus ini dapat menyebar dengan cepat melalui udara, setelah bakteri atau virus telah masuk ke dalam tubuh, ia akan berdiam di dalam paru-paru manusia dan menyebabkan paru-paru dipenuhi cairan seperti nanah sehingga penderita sulit untuk bernafas (Andika et al., 2019).

Menurut data dari *Unicef* pada tahun 2022, Pneumonia adalah penyakit menular yang memakan korban sebanyak 800.000 jiwa anak kecil di bawah 5 (lima) tahun setiap tahunnya. Dilihat dari data, kematian yang disebabkan oleh Pneumonia telah memakan 6.250.934 jiwa pada tahun 2020-2023 dengan persentase 91% dari antaranya adalah kematian anak (*Unicef*, 2022).

Penyakit lain yang juga mengganggu kinerja paru-paru adalah *Tuberculosis*. *Tuberculosis* dapat menular dari satu orang ke orang lain sama seperti *Pneumonia* namun perbedaannya adalah *Tuberculosis* juga dapat menyebar ke organ-organ lain seperti kelenjar getah bening, tulang belakang hingga otak (*Tarigan et al.*, 2022).

Menurut data dari *Global Tuberculosis Report 2022 World Health Organization (WHO)*, sebelum pandemi Covid-19, *Tuberculosis* adalah penyebab kematian terbesar yang disebabkan oleh 1 (satu) agen menular dan menduduki peringkat di atas HIV/AIDS. Tanpa pengobatan, tingkat kematian dari *Tuberculosis* mencapai persentase 50%. Dari banyaknya orang yang mengidap *Tuberculosis*, 90% diantaranya adalah orang dewasa dengan pembagian lebih banyak kasus pada laki-laki dibanding perempuan (*World Health Organization*, 2022).

Kendati berbahayanya kedua penyakit ini, fasilitas kesehatan di Indonesia masih sulit dijangkau oleh masyarakat umum. Hal ini disebabkan oleh kurangnya tenaga medis di Indonesia (*Rahmayani*, 2023). Karena kurangnya tenaga, medis proses diagnosa penyakit pun juga melambat.

Demi membantu tenaga medis mempercepat proses pendiagnosaan penyakit dikembangkanlah sistem pendeteksi penyakit menggunakan teknologi *computer vision* dan *deep learning* dengan metode *Inception V3*. Solusi ini sudah diuji untuk mendeteksi penyakit kanker kulit tumor payudara. Penelitian oleh A. Supriyanto, dkk (*Supriyanto et al*, 2022) membuktikan bahwa metode *Inception V3* dapat mendeteksi kanker tumor payudara dengan akurasi sebesar 90.00% dengan data gambar sebanyak 7.909 data. Oleh sebab itu, penulis menguji algoritma yang sama dengan studi kasus objek yang berbeda.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Pengujian

Pengujian adalah sekumpulan aktivitas yang terencana dan sistematis dengan tujuan mencoba atau memvalidasi kebenaran yang diinginkan (*Cholifah et al.*, 2018).

### 2.2. Data

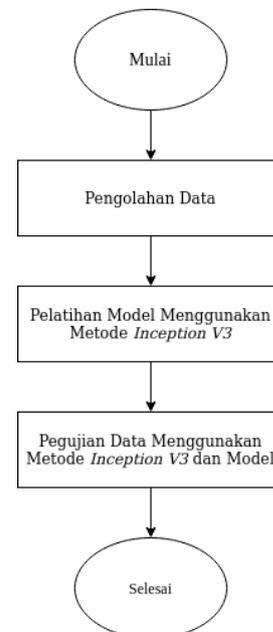
Data merupakan fakta yang didapatkan dari satu atau lebih objek. Data dapat berbentuk angka, karakter, deretan simbol, gambar, suara, dan lain-lain. Definisi yang sudah disebutkan di atas dapat diperluas untuk mengetahui kondisi dari sebuah peristiwa di masa ini, masa lalu, dan masa depan. Dengan demikian pengertian dari data adalah fakta yang didapat dari angka, teks, suara, gambar, dan lain-lain yang bermanfaat di lingkup pengguna (*Fauziah et al.*, 2022).

### 2.3. Inception V3

*Inception V3* merupakan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* yang dikembangkan dari *GoogleNet* atau disebut juga *Inception V1*. Metode ini sering digunakan sebagai pengklasifikasian dan pengenalan gambar. Algoritma ini sudah mengalami pengembangan sebanyak dua kali, perbedaan versi ini dengan versi sebelumnya ialah terdapat penambahan faktorisasi dalam tahap konvolusi. Penambahan ini berguna untuk mengurangi parameter tanpa mengurangi jaringan pelatihan (*Pratiwi et al.*, 2022).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode studi kasus dengan penerapannya menggunakan *Google Colaboratory*. Berdasarkan apa yang sudah dipaparkan di atas maka penelitian akan dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu Pengolahan data (1), Pelatihan Model Menggunakan Metode *Inception V3* (2), dan Pengujian Data Menggunakan Metode *Inception V3* dan Model (3).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan dari hasil pengujian algoritma *Inception V3* dalam mengidentifikasi penyakit *Pneumonia* dan *Tuberculosis*.

### 4.1. Pengolahan Data

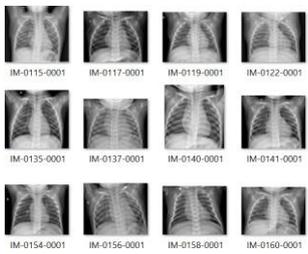
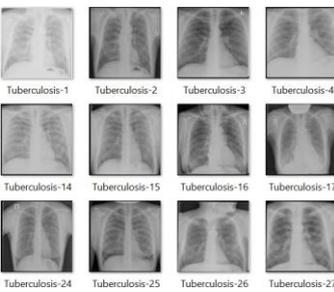
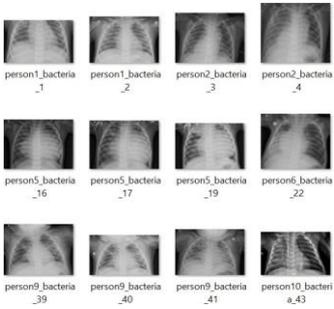
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dataset Chest X-Ray* berbentuk gambar yang berasal dari *Kaggle*. Data ini berisi 7.135 gambar *X-ray* paru-paru manusia dengan 4 klasifikasi yaitu *Pneumonia*, *Tuberculosis*, *Covid-19*, dan paru-paru normal namun klasifikasi *Covid-19* tidak digunakan dalam penelitian ini. Data yang dipakai juga merupakan data gambar yang sudah dibagi menjadi dua fungsi, yaitu data untuk pelatihan algoritma dan data untuk pengujian algoritma. Oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa data yang dipakai merupakan data bersih dikarenakan tidak diperlukan proses pemisahan

untuk digunakan. Data yang sudah disebutkan diatas dijabarkan sebagai berikut:

- 1.341 data gambar paru-paru normal untuk pelatihan.
- 234 data gambar paru-paru normal untuk pengujian.
- 650 data gambar paru-paru dengan penyakit *Tuberculosis* untuk pelatihan.
- 41 data gambar paru-paru dengan penyakit *Tuberculosis* untuk pengujian.
- 3.875 data gambar paru-paru dengan penyakit *Pneumonia* untuk pelatihan.
- 390 data gambar paru-paru dengan penyakit *Pneumonia* untuk pengujian.

Berikut beberapa contoh gambar *dataset* yang digunakan dalam pelatihan:

Tabel 1. Contoh gambar data beserta klasifikasinya

Gambar X-ray Paru-Paru	Klasifikasi
	Paru-Paru Normal
	Paru-Paru dengan penyakit <i>Tuberculosis</i>
	Paru-Paru dengan penyakit <i>Pneumonia</i>

#### 4.2. Pelatihan Model Menggunakan Metode *Inception V3*

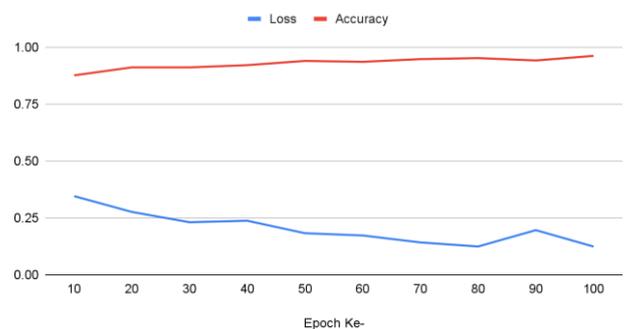
Berdasarkan pemaparan di atas, pelatihan menggunakan metode *Inception V3* dengan tiga data

klasifikasi gambar paru-paru. Pelatihan dilakukan dengan 100 (seratus) kali *epoch* dengan 32 (tiga puluh dua) langkah per *epoch* yang menghasilkan data *loss* atau nilai kesalahan dan *accuracy* atau nilai akurasi. Pada *epoch* 1 menghasilkan riwayat *loss* = 0.3614 dan *accuracy* = 0.8760. Setelah itu, nilai *loss* terus menurun seiring dengan bertambahnya *epoch* dan nilai *accuracy* semakin meningkat seiring bertambahnya *epoch*. Nilai *loss* sempat meningkat lagi pada *epoch* 90 namun kembali menurun pada *epoch* selanjutnya. Nilai *loss* terendah berada pada *epoch* 100 dengan nilai *loss* = 0.1241 dan nilai *accuracy* tertinggi juga berada pada *epoch* 100 dengan nilai *accuracy* = 0.9570. Berikut adalah detail riwayat pelatihan model yang ditunjukkan pada Tabel 2, ilustrasi grafik *loss* dan *accuracy* yang ditunjukkan pada Gambar 2, dan tangkap gambar pelatihan *epoch* saat pelatihan yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Tabel 2. Riwayat Hasil Pelatihan

<i>Epoch</i> Ke-	<i>Loss</i>	<i>Accuracy</i>
10	0.3456	0.8760
20	0.2762	0.9112
30	0.2310	0.9111
40	0.2376	0.9209
50	0.1827	0.9395
60	0.1728	0.9355
70	0.1422	0.9473
80	0.1244	0.9517
90	0.1962	0.9414
100	0.1241	0.9570

Loss and Accuracy



Gambar 2. Grafik Hasil Pelatihan

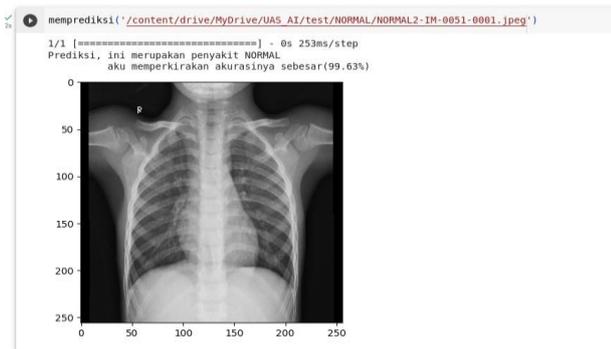
#### 4.3. Pengujian Data Menggunakan Metode *Inception V3* dan Model

Data yang digunakan dalam pengujian model adalah 665 gambar yang sudah dipisahkan dari data pelatihan. Tujuan dari pemisahan data antara pelatihan dan pengujian dilakukan guna mencegah bias terhadap data yang sudah

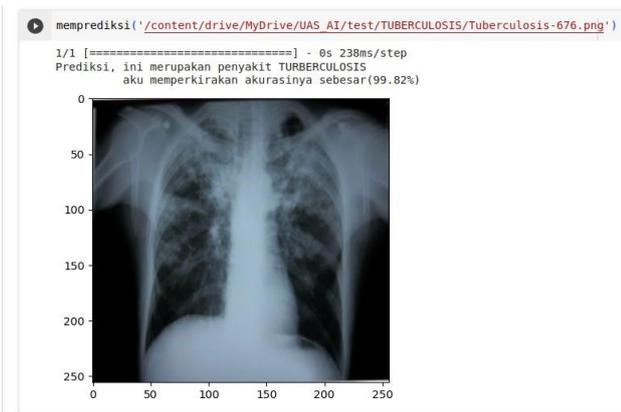
dilatih. Oleh karena itu data yang dipakai dalam pelatihan tidak boleh digunakan lagi pada pengujian. Dari hasil pengujian didapati bahwa model berhasil mengidentifikasi tiga jenis klasifikasi paru-paru yang diberikan dengan rincian :

- Paru-paru normal berhasil dideteksi dengan persentase sebesar 99.63%
- Paru-paru dengan penyakit *Tuberculosis* berhasil dideteksi dengan persentase sebesar 99.82%
- Paru paru dengan penyakit *Pneumonia* berhasil dideteksi dengan persentase sebesar 99.68%

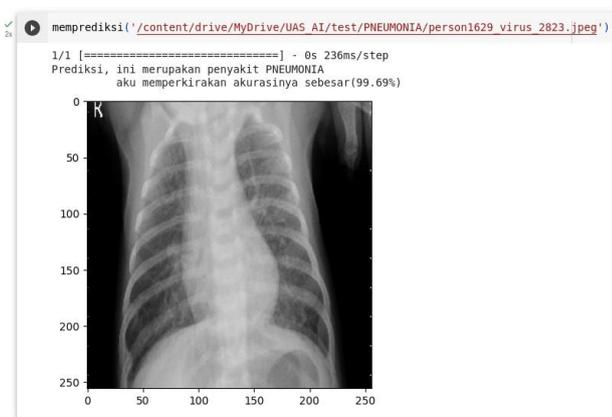
Berikut adalah gambar hasil pengujian dari ketiga klasifikasi paru-paru.



Gambar 3. Hasil Pengujian Paru-paru Normal



Gambar 4. Hasil Pengujian Paru-paru dengan penyakit *Tuberculosis*



Gambar 5. Hasil Pengujian Paru-paru dengan penyakit *Pneumonia*

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model yang dilatih menggunakan metode *Inception V3* bisa mengidentifikasi paru-paru normal, paru-paru dengan penyakit *Tuberculosis*, dan paru-paru dengan penyakit *Pneumonia*. Dari data yang digunakan, ditemukan hasil pengujian prediksi input foto *x-ray* paru-paru normal dengan hasil prediksi besaran persentase akurasi adalah 99.63%, prediksi input foto *x-ray* paru-paru dengan penyakit *Tuberculosis* dengan besaran persentase akurasi hasil prediksi 99.82%, serta prediksi input foto *x-ray* paru-paru dengan penyakit *Pneumonia* dengan besaran persentase akurasi hasil prediksi 99.69%. Adapun rekomendasi pengembangan yang dapat dilakukan dari model yang sudah dibangun adalah menambah data untuk pelatihan sehingga model dapat memberikan prediksi dengan keakuratan lebih tinggi lagi, melatih model dengan penyakit paru-paru yang lebih variatif, dan menerapkannya dalam aplikasi atau website supaya prediksi bisa dilihat secara realtime.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andika, L. A., Pratiwi, H., & Handajani, S. S. (2019). Klasifikasi penyakit pneumonia menggunakan metode convolutional neural network dengan optimasi adaptive momentum. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 3(3), 331-340. doi: 10.29244/ijsa.v3i3.560.
- Azizah, F. N., & Juniati, D. (2021). Analisis Jenis Penyakit Paru-Paru Berdasarkan Chest X-Ray Menggunakan Metode Fuzzy C-Means. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(2), 322-331. doi: 10.26740/mathunesa.v9n2.p322-331.
- Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian black box testing pada aplikasi action & strategy berbasis android dengan teknologi phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206-210. doi: 10.30998/string.v3i2.3048.
- Fauziah, K. N., Sudioanto, S., & Nabella, S. D. (2022). Pengaruh Kelengkapan Data, Ketelitian, Kecepatan Dan Ketepatan Waktu Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Pt Federal International Finance (Fif) Cabang Batam. *Postgraduate Management Journal*, 2(1), 40-51. doi: 10.36352/pmj.v2i1.418.
- Pratiwi, V. R., & Pardee, J. (2022). Image Captioning Menggunakan Metode Inception-V3 dan Transformer. *e-Proceeding FTI*.
- Rahmayani, C. K. (2023). Faktor Hambatan dalam Akses Pelayanan Kesehatan pada Puskesmas di Indonesia: Scoping Review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(4), 1337-1344.
- Supriyanto, A., Kusuma, W. A., & Rahmawan, H. (2022). Klasifikasi Kanker Tumor Payudara Menggunakan Arsitektur Inception-V3 Dan Algoritma Machine Learning. *Jurnal ALAZHAR Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 7(3), 187-193. doi: 10.36722/sst.v7i3.1284.
- Tarigan, L. Y., & Iskandar, D. (2022). Pemeriksaan Adenosine Deaminase (ADA) sebagai Alternatif

Diagnosis TB pada Anak. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(7), 382-385.

Unicef. (2022). "Tackling pneumonia could avert almost 9 million child deaths this decade." [Online]. Available: [https://data.unicef.org/wp-content/uploads/20](https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2020/01/Johns-Hopkins-LiST-)

pneumonia-projections-English\_2020.pdf  
World Health Organization. (2022). "Global tuberculosis report 2022." [Online]. Available: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/363752/9789240061729-eng.pdf?sequence=1>