

Literatur Review: Klasifikasi Citra Medis Penyakit *Pneumonia* Dengan *Convolutional Neural Networks*

Dinda Nur Rahmalia^{1*}, Dzikrillah Putri Guntari², Meydina Dwi Wulandari³, Tahlia Jelita Putri⁴

^{1,2,3,4}Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia.

Email: ^{1*}dindanurrahmaliaaz28@gmail.com, ²dzikrillah354@gmail.com, ³meydinawulandari22@gmail.com, ⁴tahliaputri1@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak – *Pneumonia* merupakan salah satu penyakit paru-paru yang dapat berakibat fatal jika tidak terdiagnosis dengan tepat. Penggunaan *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk klasifikasi citra medis menawarkan pendekatan yang menjanjikan dalam membantu diagnosis. Studi literatur ini mengevaluasi penelitian terkini yang berfokus pada penggunaan CNN untuk mendeteksi *pneumonia* dalam citra medis. Melalui tinjauan terhadap arsitektur CNN dan teknik pemrosesan data yang berbeda, penelitian ini mengidentifikasi keunggulan model CNN dibandingkan metode konvensional, serta tantangan seperti keterbatasan data yang tersedia dan kesulitan dalam interpretasi hasil prediksi. Studi ini menyimpulkan bahwa penggunaan CNN dalam klasifikasi *pneumonia* sangat menjanjikan, namun masih diperlukan optimasi lebih lanjut, terutama dalam hal generalisasi model pada dataset yang beragam. Diharapkannya penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi diagnostik berbasis kecerdasan buatan dalam bidang medis.

Kata Kunci: *Pneumonia*, Metode *Convolutional Neural Networks* (CNN), Klasifikasi Citra Medis, Kecerdasan Buatan

Abstract – *Pneumonia* is a lung disease that can be fatal if not accurately diagnosed. The use of *Convolutional Neural Networks* (CNN) for medical image classification offers a promising approach to aid in diagnosis. This literature review evaluates recent studies focused on CNN-based detection of *pneumonia* in medical images. Through an examination of various CNN architectures and data processing techniques, this research identifies the advantages of CNN models over conventional methods, as well as challenges such as limited data availability and difficulties in interpreting predictive outcomes. This review concludes that CNN applications for *pneumonia* classification show significant potential, although further optimization is required, particularly in improving model generalization across diverse datasets. This study aims to serve as a reference for the development of artificial intelligence-based diagnostic technology in the medical field.

Keywords: *Pneumonia*, *Convolutional Neural Networks* (CNN) Method, Medical Image Classification, Artificial Intelligence

1. PENDAHULUAN

Paru-paru adalah organ elastis berisi udara yang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas, di mana oksigen dari udara diambil dan karbon dioksida dikeluarkan oleh tubuh. Ketika paru-paru mengalami infeksi, fungsi ini bisa terganggu, menyebabkan kesulitan bernapas dan mengancam kesehatan. Salah satu penyakit paru-paru yang serius dan membutuhkan perhatian adalah *pneumonia*.

Salah satu metode diagnosis yang umum adalah melalui analisis citra X-ray dada. Diagnosa tersebut lalu dianalisis oleh dokter ahli agar diketahui apakah terdapat *pneumonia* atau tidak (Herlinawati, 2021). Namun, metode manual dalam menganalisis citra memerlukan waktu dan keterampilan khusus. Dengan bantuan CNN, diharapkan tercipta model otomatis yang dapat mempercepat dan meningkatkan akurasi diagnosis *pneumonia*.

Beberapa masalah yang sering dihadapi dalam klasifikasi *pneumonia* berbasis citra adalah ketidakseimbangan jumlah data, variasi kualitas citra, dan risiko *overfitting*. Untuk mengatasi kendala ini, sejumlah metode diterapkan seperti validasi silang *k-fold*, *augmentasi* data, serta *preprocessing* citra (misalnya histogram *equalization* dan *standard deviasi*). Evaluasi model umumnya dilakukan menggunakan *confusion matrix* dengan metrik *accuracy*, *precision*, dan *recall* untuk mengukur keefektifan klasifikasi.

Tujuan dari studi ini adalah meninjau dan merangkum penelitian terbaru yang menggunakan CNN untuk klasifikasi *pneumonia*, menemukan metode yang efektif, serta menawarkan panduan bagi pengembangan model lebih lanjut. Studi ini diharapkan dapat mengidentifikasi teknik terbaik untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas model, sekaligus memberikan saran untuk penelitian mendatang dalam klasifikasi citra medis untuk deteksi *pneumonia*.

Dari pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model CNN untuk mendeteksi *pneumonia* terbukti efektif. Namun, masih belum ada penelitian yang mengeksplorasi bagaimana kombinasi berbagai faktor, seperti jumlah data, mode warna, dan teknik *augmentasi*, memengaruhi performa model CNN dalam skenario tertentu. Penelitian oleh Yudianto, Kusri, dan Al Fatta (2020) mengungkapkan bahwa penerapan kombinasi variabel tersebut mempunyai pengaruh yang relevan terhadap kinerja model CNN. Dengan demikian, studi ini layak untuk dikaji lebih mendalam, terutama terkait penerapan model CNN pada dataset yang berbeda, serta pengaruh setiap variabel terhadap hasil yang diperoleh dalam penelitian.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan analisis pustaka (*literature review*) untuk mendiagnosis penyakit paru-paru. Berikut langkah-langkah yang ditempuh:

2.1 Pencarian Jurnal Terkait

Pada tahap ini, penulis mencari jurnal-jurnal terkait dengan topik menggunakan logika pada platform pencarian Google Scholar untuk memperoleh referensi yang relevan. Sebanyak 5 jurnal dikumpulkan untuk dijadikan bahan pembahasan mengenai perbandingan metode logika yang akan dilakukan.

2.2. Analisis Jurnal Terkait

Pada tahap ini, penulis meneliti topik, metode, variabel, implementasi, dan akurasi dari 5 jurnal yang telah dikumpulkan.

2.3. Perbandingan Jurnal

Pada tahap ini, penulis mulai melakukan perbandingan terhadap 5 jurnal berdasarkan hasil analisis yang telah ditetapkan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Temuan, hasil, serta diskusi tentang subjek penelitian disajikan pada bagian ini.

3.1 Tabel Hasil Temuan Artikel Relevan

No	Nama Penelitian dan Tahun	Metode Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Lingga Aji Andika, Hasih Pratiwi, Sri Sulistijowati Handajani, 2019)	<i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) yang dioptimalkan dengan <i>Adaptive Momentum</i> dan menggunakan teknik validasi silang <i>k-fold</i> untuk menilai kemampuan generalisasi model.	Mengklasifikasikan penyakit <i>pneumonia</i> menggunakan citra <i>chest radiograph</i> dan meningkatkan akurasi model.	Model yang dilatih selama 100 <i>epoch</i> mencapai akurasi 98,98% pada data pelatihan dan 97,00% pada data validasi. Sementara itu, ketepatan pada data uji tercatat sebesar 78%
2	(Ahmad ‘Izzan Kautsar, Bayu)	Identifikasi masalah, studi	Menganalisis performa	Penelitian ini mengidentifikasi

	Rahayudi, Lailil Muflikhah, 2017)	literatur, pengumpulan data, pelatihan model, dan evaluasi hasil menggunakan metode <i>confusion matrix</i> dengan metrik <i>accuracy</i> , <i>precision</i> , dan <i>recall</i>	<i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) yang dilatih melalui skenario pelatihan tertentu	bahwa penggunaan data latih yang lebih besar (90:10) menghasilkan performa yang relatif tinggi, mode warna <i>grayscale</i> menunjukkan performa yang lebih stabil, dan penerapan augmentasi pada data latih justru menurunkan performa model CNN
3	(Nadya Putri Ekananda dan Desti Rimirasih, 2022)	<i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) digunakan untuk mendeteksi pneumonia melalui citra X-ray dada, dengan peningkatan kualitas citra melalui metode <i>equalization histogram</i> .	Menerapkan algoritma CNN dengan mengamati penyakit pneumonia melalui citra X-ray dada.	Model mencapai akurasi sebesar 97,16%, sementara ketepatan pada pengujian model adalah 88,46%.
4	(Jopa Yopento, Ernawati, dan Funny Farady Coastera, 2022)	Metode air terjun (<i>waterfall</i>) dan metode pengumpulan data melalui studi pustaka	Mendeteksi citra X-ray paru-paru manusia yang terinfeksi pneumonia dengan memanfaatkan metode <i>ekstraksi Sobel</i> dan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).	<i>Precision</i> sejumlah 91%, <i>Recall</i> sejumlah 92.8%, dan <i>Accuracy</i> sejumlah 91.54%
5	(Ucta Pradema Sanjaya, Zakki Alawi, Afta Ramadhan Zayn, Guruh Dirgantara, 2020)	<i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) yang dilengkapi dengan <i>preprocessing</i> menggunakan teknik deviasi standar untuk mengklasifikasikan <i>pneumonia</i> pada citra X-ray.	Mengoptimalkan CNN untuk klasifikasi penyakit <i>pneumonia</i> citra X-ray	Tingkat ketepatan meningkat sebesar 8% dengan <i>preprocessing</i> memakai standar deviasi, dan <i>literasi epoch 7</i> dengan <i>preprocessing</i> mencapai ketepatan 100%

4. KESIMPULAN

Studi ini menekankan betapa pentingnya diagnosis yang akurat karena *pneumonia* dapat fatal, terutama pada orang tua dan anak-anak yang rentan. Untuk klasifikasi *pneumonia* dalam citra

medis, penggunaan *Convolutional Neural Networks* (CNN) sangat potensial dan efektif, dan meningkatkan akurasi diagnosis dibandingkan dengan pendekatan *konvensional*. Studi ini memeriksa sejumlah penelitian terbaru yang menggunakan CNN dan menemukan masalah seperti keterbatasan data dan kesulitan untuk memahami hasil prediksi. CNN masih butuh optimasi tambahan untuk meningkatkan generalisasi model ke berbagai dataset. Dalam dunia medis, diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan untuk pengembangan teknologi *diagnostik* berbasis kecerdasan buatan, khususnya untuk diagnosis penyakit *pneumonia*.

REFERENCES

- 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.
- Ekananda, N. P., & Riminarsih, D. (2022). Identifikasi Penyakit Pneumonia Berdasarkan Citra Chest X-Ray Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 27(1), 79-94.
- Fadillah, R. A., Nachrowi, I. A., Sauri, M. S., & Rosyani, P. (2023). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining. *JURIHUM: Jurnal Inovasi dan Humaniora*, 1(1), 143-147.
- Gumelar, G., Diphan, R., Agustin, W., Christina, M., & Rosyani, P. (2023). LITERATUR RIVIEW SISTEM PAKAR MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT JANTUNG DAN PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *Jurnal Ilmu Komputer, Teknik, dan Multimedia*, 1(01), 33-37..
- Kautsar, A. I., Rahayudi, B., & Muflikhah, L. (2024). Analisis Performa Model Convolutional Neural Network Dalam Mendeteksi Penyakit Pneumonia. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(8).
- Putri, S. M., & Junianto, M. B. S. (2023). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informatika MULTI*. 1(6): 612-617.
- Roziqin, A. K., Febrianto, A. N., Parwansyah, E., Ardiansyah, F., & Rosyani, P. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan*
- Saputro, T. R., & Santoso, B. (2023). IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PENYAKIT PNEUMONIA (STUDI KASUS: DINAS KESEHATAN KOTA TANGERANG SELATAN). *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 2(03), 1007-1013.
- Sanjaya, U. P., Alawi, Z., Zayn, A. R., & Dirgantoro, G. P. (2023). Optimasi Convolutional Neural Network dengan Standard Deviasi untuk Klasifikasi Pneumonia pada Citra X-rays Paru. *Generation Journal*, 7(3), 40-47.
- Yopento, J., & Ernawati, E. (2022). Identifikasi Pneumonia Pada Citra X-Ray Paru-Paru Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berdasarkan Ekstraksi Fitur Sobel. *Rekursif: Jurnal Informatika*, 10(1), 40-47.
- Yudianto, M. R. A., Kusri, K., & Al Fatta, H. (2020). Analisis Pengaruh Tingkat Akurasi Klasifikasi Citra Wayang dengan Algoritma Convolutional Neural Network. (*JurTI*) *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 182-191.