



## Penerapan Teknik Transfer Learning Dalam Meningkatkan Kinerja Pengenalan Lesi Kanker Pada Citra MRI

Alisa Heriana<sup>1\*</sup>, Dewi Kencana<sup>2</sup>, Niko Salomo<sup>3</sup>, Raihan Fajari<sup>4</sup>, Aries Saifudin<sup>5</sup>

1,2,3,4,5Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email : <sup>1\*</sup>[herianaalisa68@gmail.com](mailto:herianaalisa68@gmail.com), <sup>2</sup>[dewikencana0124@gmail.com](mailto:dewikencana0124@gmail.com), <sup>3</sup>[jackniclause@gmail.com](mailto:jackniclause@gmail.com),

<sup>4</sup>[raihanfajari44@gmail.com](mailto:raihanfajari44@gmail.com), <sup>5</sup>[aries.saifudin@unpam.ac.id](mailto:aries.saifudin@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak** - Dalam beberapa tahun terakhir, teknik deep learning telah menunjukkan keberhasilan yang luar biasa dalam berbagai tugas visi komputer, termasuk analisis citra medis. Paper ini menyelidiki penerapan transfer learning, sebuah teknik deep learning populer, untuk meningkatkan kinerja deteksi lesi pada citra MRI untuk diagnosis kanker. Kami mengeksplorasi efektivitas model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah dilatih sebelumnya, seperti VGG16 dan ResNet, dalam mengekstraksi fitur-fitur bermakna dari citra MRI. Hasil eksperimen kami menunjukkan bahwa fine-tuning model CNN yang telah dilatih sebelumnya pada dataset MRI yang relatif kecil dapat secara signifikan meningkatkan akurasi dan keandalan deteksi lesi. Pendekatan yang diusulkan tidak hanya mencapai kinerja yang superior dibandingkan dengan metode tradisional tetapi juga menunjukkan potensi yang menjanjikan untuk diterapkan secara praktis di pengaturan klinis. Penelitian ini berkontribusi pada upaya berkelanjutan dalam memanfaatkan kecerdasan buatan untuk membantu radiolog dalam mendiagnosis kanker secara lebih akurat dan efisien.

**Kata Kunci :** Transfer Learning, Deep Learning, Jaringan Saraf Konvolusional, Citra MRI, Deteksi Lesi, Diagnosis Kanker.

**Abstract** - In recent years, deep learning techniques have shown remarkable success in various computer vision tasks, including medical image analysis. This paper investigates the application of transfer learning, a popular deep learning technique, to improve the performance of lesion detection in MRI images for cancer diagnosis. We explore the effectiveness of pre-trained Convolutional Neural Network (CNN) models, such as VGG16 and ResNet, in extracting meaningful features from MRI images. Our experimental results demonstrate that fine-tuning a pre-trained CNN model on a relatively small dataset of MRI scans can significantly enhance the accuracy and robustness of lesion detection. The proposed approach not only achieves superior performance compared to traditional methods but also shows promising potential for practical deployment in clinical settings. This research contributes to the ongoing efforts in leveraging artificial intelligence to assist radiologists in diagnosing cancer more accurately and efficiently.

**Keywords:** Transfer Learning, Deep Learning, Convolutional Neural Networks, MRI Images, Lesion Detection, Cancer Diagnosis.

### 1. PENDAHULUAN

Kanker merupakan salah satu penyakit yang mematikan dan masih menjadi tantangan besar dalam dunia kesehatan global. Diagnosis kanker yang tepat waktu dan akurat memiliki peran krusial dalam prognosis dan perawatan pasien. Citra medis, seperti citra resonansi magnetik (MRI), telah menjadi salah satu alat penting dalam diagnosis dan penanganan kanker, karena mampu memberikan informasi detail mengenai struktur internal tubuh manusia.

Meskipun citra MRI memberikan gambaran yang kaya akan informasi, proses analisinya sering kali memerlukan keterlibatan ahli medis yang terlatih, seperti radiolog, untuk mendeteksi dan mengidentifikasi lesi yang mungkin menandakan adanya kanker. Namun, interpretasi citra MRI secara manual cenderung memakan waktu dan rentan terhadap subjektivitas serta kelelahan manusia, yang dapat mempengaruhi akurasi diagnosis.

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam bidang kecerdasan buatan, terutama dalam bentuk teknik deep learning, telah menjanjikan pendekatan yang lebih efisien dan akurat dalam analisis citra medis. Salah satu teknik yang menonjol adalah transfer learning, yang memungkinkan pemanfaatan pengetahuan yang telah diperoleh oleh model-model deep learning pada tugas-tugas terkait untuk meningkatkan kinerja pada tugas spesifik yang baru.



Dalam konteks ini, paper ini bertujuan untuk menyelidiki potensi penerapan teknik transfer learning dalam meningkatkan kinerja deteksi lesi pada citra MRI untuk diagnosis kanker. Kami akan menjelaskan pendekatan yang digunakan, yaitu dengan memanfaatkan model-model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah dilatih sebelumnya, seperti VGG16 dan ResNet, untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra MRI dan mengklasifikasikan lesi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan solusi yang lebih efisien dan akurat untuk diagnosis kanker berbasis citra medis.

## **2. METODE**

Penerapan transfer learning dalam penelitian ini melibatkan dua tahap utama: tahap pre-training dan tahap fine-tuning. Pada tahap pre-training, model-model CNN seperti VGG16 dan ResNet dilatih pada dataset yang besar dan bervariasi, seperti ImageNet, untuk mengidentifikasi fitur-fitur umum dari berbagai objek dalam gambar. Kemudian, pada tahap fine-tuning, model-model tersebut disesuaikan kembali (fine-tuned) pada dataset citra MRI yang relatif kecil dan spesifik untuk tugas deteksi lesi kanker.

### **Obyek/aktivitas yang akan dikomputerisasi secara teori**

Proses deteksi dan klasifikasi lesi pada citra MRI untuk diagnosis kanker. Dalam proses ini, citra MRI pasien akan dimasukkan ke dalam sistem komputerisasi yang menggunakan teknik-teknik kecerdasan buatan, seperti deep learning dan transfer learning, untuk mengidentifikasi adanya lesi atau tumor yang mencurigakan.

Aktivitas yang akan dikomputerisasi meliputi :

- a. Pengolahan Citra : Komputer memproses citra MRI untuk memperbaiki kualitas gambar
- b. Deteksi Lesi : Sistem menggunakan kecerdasan buatan untuk mendeteksi lesi pada citra MRI
- c. Klasifikasi Lesi : Sistem mengklasifikasikan jenis lesi berdasarkan karakteristiknya
- d. Interpretasi Hasil : Sistem memberikan laporan tentang lokasi, ukuran, dan jenis lesi yang terdeteksi
- e. Validasi dan Evaluasi : Sistem memvalidasi dan mengevaluasi hasil deteksi untuk memastikan akurasi yang tinggi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem deteksi lesi pada citra MRI telah dikembangkan menggunakan metode transfer learning dengan model *Convolutional Neural Network* (CNN). Setelah proses pemrosesan citra, sistem mampu dengan akurat mendeteksi dan mengklasifikasikan lesi kanker pada citra MRI pasien. Hasil deteksi dan klasifikasi kemudian disajikan dalam bentuk laporan yang mencakup lokasi, ukuran, dan jenis lesi yang terdeteksi.

Pembahasan:

- a. Kinerja Sistem: Sistem yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang memuaskan dalam deteksi lesi pada citra MRI. Metode transfer learning memungkinkan pemanfaatan pengetahuan yang sudah ada dalam model CNN yang telah dilatih sebelumnya, sehingga meningkatkan akurasi deteksi lesi.
- b. Konsistensi dan Efisiensi: Dengan adanya sistem deteksi lesi yang terkomputerisasi, proses diagnosis kanker menjadi lebih konsisten dan efisien. Sistem dapat melakukan analisis citra dengan cepat dan memberikan hasil dalam waktu singkat, yang membantu tenaga medis dalam pengambilan keputusan.
- c. Keandalan Hasil: Validasi dan evaluasi sistem menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam deteksi dan klasifikasi lesi kanker pada citra MRI. Hal ini menegaskan keandalan hasil yang dihasilkan oleh sistem, yang dapat memberikan dukungan yang berharga bagi praktik klinis.



- d. Keterbatasan dan Pengembangan Masa Depan: Meskipun sistem telah memberikan hasil yang memuaskan, masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Perbaikan dalam pemrosesan citra, peningkatan kecerdasan buatan, dan integrasi dengan sistem klinis dapat menjadi fokus pengembangan masa depan untuk meningkatkan kinerja dan kegunaan sistem.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Pengembangan sistem deteksi lesi pada citra MRI untuk diagnosis kanker merupakan langkah penting dalam memperbaiki pengobatan kanker dengan memungkinkan diagnosis dini dan pengobatan yang tepat waktu. Sistem ini menunjukkan kinerja yang memuaskan, meningkatkan konsistensi dan efisiensi proses diagnosis, serta memberikan hasil yang andal yang dapat diandalkan untuk mendukung pengambilan keputusan klinis. Meskipun demikian, masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut, termasuk perbaikan dalam pemrosesan citra, pengembangan teknik kecerdasan buatan yang lebih canggih, dan integrasi yang lebih erat dengan sistem klinis. Dengan demikian, pengembangan sistem deteksi lesi pada citra MRI memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengobatan kanker dan kesehatan pasien secara keseluruhan.

### 4.2 Saran

Perluas dataset pelatihan untuk meningkatkan generalisasi model. Eksplorasi metode baru dalam kecerdasan buatan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem deteksi. Tingkatkan integrasi dengan sistem klinis untuk penggunaan yang lebih lancar. Tetap up-to-date dengan perkembangan terbaru dalam bidang deteksi lesi kanker pada citra medis. Lakukan evaluasi dan validasi secara berkala untuk memastikan kinerja optimal sistem deteksi.

## REFERENCES

- Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. arXiv preprint arXiv:1409.1556.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 770-778).
- Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B. E., Setio, A. A. A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., ... & Sánchez, C. I. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. Medical image analysis, 42, 60-88.
- Shen, D., Wu, G., & Suk, H. I. (2017). Deep learning in medical image analysis. Annual review of biomedical engineering, 19, 221-248.
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., & Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature, 542(7639), 115-118.
- Maier, A., Syben, C., Lasser, T., & Riess, C. (2019). A gentle introduction to deep learning in medical image processing. Zeitschrift für Medizinische Physik, 29(2), 86-101.
- Ting, D. S. W., Cheung, C. Y. L., Lim, G., Tan, G. S. W., Quang, N. D., Gan, A., ... & Wong, T. Y. (2017). Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes. JAMA, 318(22), 2211-2223.