

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit menular yang dapat berdampak serius pada organ paru-paru dan termasuk dalam 10 penyebab kematian adalah tuberkulosis. Penyakit ini disebabkan oleh penularan bakteri melalui udara saat batuk atau bersin [1]. Apabila tidak mendapatkan pengobatan, tuberkulosis paru paru dapat mengakibatkan kerusakan permanen pada organ paru-paru yang berpotensi mengancam nyawa [2]. Di Indonesia, penyakit tersebut berada pada posisi ketiga setelah India dan China dengan jumlah kasus mencapai 824.000 dan kematian sebanyak 93.000 per tahun, setara dengan 11 kematian per jam [3]. Seorang penderita tuberkulosis paru dengan test *smear positive* berpotensi menularkan penyakit kepada 10-15 orang disekitarnya [4]. Pada tahun 2025, target nasional pengendalian tuberkulosis mencakup tingkat morbiditas sekitar 50% dan tingkat kematian sekitar 70% [5]. Dalam kaitannya dengan strategi global pemberantasan TB dan komitmen pemerintah Indonesia, termasuk RPJMN 2020-2024, telah disusun Strategi Nasional Pencegahan Tuberkulosis Indonesia 2020-2024, dengan dokumen tersebut berisi strategi, intervensi, kegiatan dan target ambisius untuk mengurangi kasus TB secepat mungkin [6]. Infeksi dan kematian TB meningkat karena penularan, diagnosa dini yang kurang, dan kekurangan radiolog di daerah berkembang, dimana TB umum terjadi [7]. Citra X-ray diperlukan untuk diagnosis yang akurat, meskipun tidak selalu spesifik terkait TB [8]. Manifestasi TB sering mirip dengan penyakit paru lainnya sehingga menyulitkan interpretasi citra X-ray [9]. Tentu diagnosis pasien semakin sulit bagi tenaga medis. Studi terbaru menyoroti *deep learning* pada *transfer learning* sebagai metode efektif untuk mengklasifikasikan gambar sinar-X paru-paru, diharapkan dalam diagnosis TB dengan lebih cepat dan akurat

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Windha Hardjanto dkk [10] yang berjudul Pemodelan Klasifikasi Tuberkulosis dengan *Convolutional Neural Network* (CNN) mencapai akurasi 88% dengan 365 data dari instalasi patologi

klinis. Hasilnya model berhasil mengklasifikasikan 38 TB positif dengan benar dan ada 5 kesalahan. Untuk TB negatif, model mengklasifikasikan 37 dengan benar dan 6 kesalahan. Endang Anggiratih dkk [11] dalam penelitiannya menggunakan model *transfer learning* yaitu EfficientNet B3 dan MobileNet V3 dalam mengklasifikasi penyakit tanaman padi mendapatkan akurasi 99% pelatihan dengan loss 0,012 pada EfficientNet B3 sedangkan MobileNet V3 mencapai 57% dengan loss 0,007. Selanjutnya Farid Naufal dkk [12] dalam penelitiannya menggunakan model *transfer learning* yaitu Xception dan MobileNetV2 dalam mengklasifikasikan citra masker wajah. Pada penelitian tersebut Xception mencapai akurasi 0,988 dalam waktu komputasi 18274 detik, sementara MobileNetV2 mencapai akurasi 0,981 dalam waktu 40181 detik.

Transfer Learning adalah teknik terbaru untuk mempercepat pelatihan pada *Convolutional Neural Network* (CNN) dan meningkatkan kinerja pada klasifikasi [13]. *Transfer Learning* juga strategi dalam pembelajaran mesin dimana pengetahuan dari satu tugas dipindahkan ke tugas lain. Prosesnya dimulai dengan memilih model yang sudah dilatih pada tugas-tugas umum seperti pengenalan gambar atau pemrosesan bahasa alami. Model tersebut kemudian disesuaikan dengan tugas yang spesifik dengan cara mengubah beberapa lapisan akhir atau menambahkan lapisan baru [14]. Selama adaptasi, model disesuaikan dengan pola baru dari data tugas, *Fine-tuning* dilakukan dengan tingkat pembelajaran yang lebih rendah dari pelatihan awal. Setelah itu, model dievaluasi pada data validasi atau pengujian, dan dapat dilakukan penyesuaian tambahan untuk meningkatkan kinerja [15]. Dengan *transfer learning*, model dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan pengetahuan yang sudah ada, menghemat waktu dari sumber daya yang dibutuhkan untuk melatih dari awal. Hal tersebut membuatnya menjadi alat yang berguna untuk mengembangkan dan menyesuaikan model untuk berbagi tugas dalam pembelajaran mesin.

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, bisa disimpulkan bahwa algoritma *Convolutional Neural Network* terbukti bekerja dengan baik dalam klasifikasi citra gambar secara optimal, maka diangkatlah

penelitian yang berjudul **”Implementasi *Transfer Learning* Pada *Convolutional Neural Network* (CNN) Untuk Klasifikasi Tuberkolosis”**.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah bagaimana penerapan *Transfer Learning* pada CNN dalam klasifikasi penyakit tuberkolosis paru berdasarkan citra X-ray

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ialah klasifikasi penyakit tuberkolosis paru berdasarkan citra X-ray dengan penerapan *Transfer Learning* pada CNN. Setelah itu, membandingkan akurasi dari model *transfer learning* yang diterapkan untuk menentukan mana yang memberikan hasil klasifikasi gambar medis paru paru tuberkolosis dan normal yang lebih optimal.

1.3.2 Manfaat

Berikut beberapa manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan diantara lain:

1. Mempermudah pengguna (ahli/dokter) dalam mengkategorikan paru paru pada individu yang terkena tuberkolosis dengan merujuk pada citra x-ray yang dimasukkan.
2. Berkontribusi dalam mengatasi tingkat keparahan dari tuberkolosis pada user yang terkena penyakit tuberkolosis.
3. Mempermudah pengguna (ahli/dokter) menggunakan citra x-ray dalam mendiagnosis individu yang terkena tuberkolosis.

1.4 Batasan Masalah

1. Dataset yang dipakai merupakan data gambar resonansi dari citra X-ray paru paru yang diambil dari <https://www.kaggle.com/datasets/tawsifurrahman/tuberculosis-tb-chest-xray-dataset>.
2. Algoritma digunakan *Convolutional Neural Network* (CNN).
3. Model *transfer learning* adalah DenseNet121, InceptionV3, dan ResNet50
4. Bahasa yang digunakan untuk membuat program adalah python 3.
5. Parameter yang digunakan tuberkolosis dan normal.

1.5 Keterbaruan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nada Hussain Ali dkk [16] menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memproses identifikasi suara, digunakan 16 *convolution layers*, 3 *fully connected layers*, dan 5 *max pooling layers* yang terkoneksi pada layer visual *geometry group connected layers* dari arsitektur VGG19 mendapatkan akurasi 95% pada data latih dan 98% pada data uji yang mampu mengenali 20 huruf.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ovy Rochmawanti dkk [17] menggunakan lima model yang telah dilatih sebelumnya yang disediakan oleh Keras, seperti ResNet50, DenseNet121, MobileNet, Xception, InceptionV3, dan InceptionResNetV2. Hasil penelitian yang mendapatkan nilai akurasi yang tertinggi dalam mendeteksi penyakit TB sebesar 91,57% pada model DenseNet121
3. Penelitian yang dilakukan oleh Saxena dkk [18] yang menggunakan *Convolutional Neural Network* dalam mengklasifikasikan tumor pada gambar *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dengan memanfaatkan model arsitektur VGG16, InceptionV3, dan ResNet-50 mendapatkan akurasi 90% untuk model VGG-16, 55% InceptionV3 dan 95% ResNet-50
4. Penelitian yang dilakukan oleh Esdras Chaves dkk [19] yang menggunakan *Convolutinal Neural Network* (CNN) dengan 5 arsitektur yaitu AlexNet, GoogLeNet, ResNet-18, VGG-16, dan VGG-19 dalam mengklasifikasikan

kanker payudara dengan data 440 gambar inframerah dari 88 pasien mendapatkan akurasi sekitar 90% dari ResNet-18 yang lebih unggul dari arsitektur lainnya

5. Penelitian yang dilakukan oleh Noval Pratama dkk [20] yang melakukan perbandingan model klasifikasi *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* (CNN) terhadap tumor otak menggunakan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Model *transfer learning* yang digunakan VGG16 dan DenseNet169 dengan total data 3.264 gambar citra *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) otak mendapatkan akurasi 97% pada DenseNet169 sedangkan VGG16 mendapatkan akurasi 75%
6. Penelitian yang dilakukan oleh M.Harahap dkk [21] dengan model *transfer learning* dalam mengklasifikasikan Ulkus Diabetik pada penderita Diabetes Melitus. Model *transfer learning* yang digunakan adalah VGG19, MobileNetV2, InceptionResNetV2, dan ResNet50V2, ResNet101V2, dan ResNet152V2. Pada model *transfer learning* yang diuji maka di peroleh hasil yang tertinggi adalah dari model ResNet152V2 yang meraih akurasi tertinggi yaitu 99%, precision 1.00, recall 0.986. F1-Score 0.993 dan Support sebesar 72.