

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan yang pesat saat ini, kita dihadapkan dengan suatu bentuk permasalahan yang lebih kompleks yang membutuhkan kreativitas. Saat ini perkembangan teknik tentang *image processing* berkembang sangat cepat terutama dalam pengolahan gambar, yang merupakan teknologi digital. Perkembangan teknologi digital telah mempengaruhi banyak bidang. Salah satu bidang yang mengalami peningkatan digitalisasi teknologi adalah bidang kesehatan. Perkembangan teknologi digital ini mendorong digitalisasi citra medis. Dalam hal ini *Image processing* ini digunakan untuk keperluan teknologi salah satunya yaitu dalam bidang kedokteran dan medis, yang biasa disebut dengan pengolahan citra medis.

Pengolahan citra medis adalah teknik dan proses merepresentasikan visual dari organ dan anggota tubuh manusia yang tujuannya adalah untuk analisa klinis, intervensi medis, dan representasi visual dari fungsi beberapa organ ataupun jaringan. Pengolahan citra medis merupakan cabang penting dalam ilmu kedokteran yang menggunakan teknologi komputer untuk menganalisis, memproses, dan memahami gambar-gambar yang dihasilkan oleh berbagai alat medis seperti MRI (*Magnetik Resonance Imaging*), CT (*Computed Tomography*), dan X-ray. Salah satu aplikasi utama dari pengolahan citra medis adalah dalam bidang diagnosis penyakit, dimana teknik ini memungkinkan dokter dan para profesional kesehatan untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci dan akurat mengenai kondisi kesehatan pasien. (Sigit, 2020)

Dalam konteks pengolahan citra medis, deteksi citra penyakit pneumonia menjadi salah satu fokus yang signifikan. Pneumonia merupakan penyakit yang mengancam jiwa bahkan dapat menyebabkan kematian. Pneumonia adalah salah satu penyakit peradangan parenkim paru-paru (alveoli) yang disebabkan oleh

berbagai mikroorganisme infeksius dan non-infeksi diantaranya yaitu bakteri, virus atau jamur yang menyebabkan adanya gangguan fungsi pada paru (Rahman dkk., 2020). Bakteri *Streptococcus* dan *Mycoplasma pneumonia*, adalah bakteri yang paling umum menyebabkan pneumonia, sedangkan Adenovirus, rhinovirus, influenza virus, dan respiratory syncytialvirus (RSV) merupakan virus yang menyebabkan pneumonia. Terjadinya pneumonia ditandai dengan gejala batuk dan atau kesulitan bernapas seperti napas cepat, dan tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (*sever chest indrawing*).

Menurut *World Health Organization*, penyakit pneumonia ini dapat menyebabkan penyakit ringan atau bahkan mengancam jiwa orang-orang dari segala usia yang merupakan penyebab kematian menular terbesar pada anak-anak di seluruh dunia. Pneumonia membunuh lebih dari 808.000 anak dibawah usia 5 tahun pada tahun 2017. Orang yang berisiko terkena pneumonia juga termasuk orang dewasa atau disebut sebagai lansia yang berusia diatas 65 tahun ataupun orang yang sudah memiliki masalah kesehatan sebelumnya. Paru – paru terdiri dari kantung kecil yang disebut alveoli, yang terisi udara saat orang sehat bernapas. Ketika seseorang menderita pneumonia, alveoli akan dipenuhi oleh nanah dan cairan, yang menyebabkan pernapasan terasa nyeri dan kemampuan menyerap oksigen menjadi berkurang (Pneumonia- World Health Organization (WHO), 2023).

Sejak beberapa tahun terakhir juga, masalah polusi udara telah menjadi perhatian utama di banyak kota besar di Indonesia. Tingginya tingkat polusi udara telah menyebabkan kualitas udara menjadi sangat tidak sehat dan mengancam kesehatan. Faktor-faktor seperti pertumbuhan populasi yang cepat, urbanisasi yang tidak terkendali, dan industri yang berkembang pesat telah menyebabkan peningkatan emisi polutan, termasuk partikel halus, gas buang kendaraan bermotor, dan limbah industri. Di kota - kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Tangerang Selatan, Bandung, hingga Palangkaraya mengalami polusi dan kualitas udara yang sangat tidak sehat. Dampak buruk dari polusi udara ini sangat nyata, dengan meningkatnya jumlah kasus penyakit pernapasan, alergi, dan penyakit kronis

lainnya, serta kualitas udara yang tidak sehat tersebut dapat memicu sejumlah penyakit respirasi dengan angka mortalitas tinggi, termasuk pneumonia. Data MerceMarshBenefit menyatakan bahwa perbandingan semester I 2023 dan Semester I 2022, menunjukkan kasus pneumonia di Indonesia meningkat sebesar 56,9% (Dewasa) dan 88,1% (Anak-anak).

Berdasarkan data WHO tahun 2019, pneumonia menyebabkan 14% dari seluruh kematian anak dibawah 5 tahun dengan total kematian 740.180 jiwa. Sejak Mei 2023, kasus rawat jalan dan rawat inap pada anak karena *mycoplasma pneumoniae* dilaporkan meningkat . Pada November 2023 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia meminta seluruh jajarannya siaga menyusul laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) bahwa telah terjadi peningkatan kasus undefined pneumonia yang menyerang anak-anak di Tiongkok Utara. WHO mempublikasikan adanya sinyal undiagnosed pneumonia di ProMed pada 22 November 2023. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia-Waspada Pneumonia, 2023)

Perkiraan angka kejadian pneumonia pada anak balita di kawasan Asia Tenggara adalah sebanyak 0,36 episode per anak per tahunnya, sedangkan rata-rata dunia adalah 0,26 dan rata-rata di negara berkembang adalah 0,29. Dari 156 juta kasus baru pneumonia anak di seluruh dunia setiap tahunnya, 61 juta kasus terjadi di kawasan Asia Tenggara (Ghimire dkk., 2012). Kasus pneumonia ini banyak terjadi di negara-negara berkembang seperti Asia Tenggara sebesar 39% dan Afrika sebesar 30%. WHO menyebutkan Indonesia menduduki peringkat ke 8 dunia dari 15 negara yang memiliki angka kematian balita dan anak yang diakibatkan oleh pneumonia. (richard oliver ( dalam Zeithml., 2021)

Berdasarkan data riset kesehatan dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018, penderita pneumonia meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Pada kelompok usia 55-64 tahun mencapai 2,5% pada kelompok usia 65-74 tahun sebesar 3,0% dan pada kelompok usia 75 tahun keatas mencapai 2,9%. (World Pneumonia Day 2022 - Kementerian Kesehatan, 2022)

Berdasarkan data UNICEF, pneumonia membunuh lebih banyak anak dibandingkan penyakit menular lainnya, merenggut nyawa lebih dari 700.000 anak balita setiap tahunnya, atau sekitar 2.000 setiap hari. Jumlah ini mencakup sekitar 190.000 bayi baru lahir. Hampir semua kematian ini dapat dicegah. Secara global, terdapat lebih dari 1.400 kasus pneumonia per 100.000 anak, atau 1 kasus per 71 anak setiap tahunnya (Pneumonia in Children Statistics - UNICEF DATA, n.d.).

Dari banyaknya kasus-kasus pneumonia yang telah disebutkan diatas maka perlu adanya tes yang bertujuan untuk mendiagnosis penyakit pneumonia. Beberapa tes yang dapat dilakukan untuk diagnosis pneumonia diantaranya yaitu : rontgen dada, CT paru-paru, USG dada, biopsi jarum pada paru-paru, dan MRI dada. Saat ini, rontgen dada merupakan salah satu metode terbaik untuk mendeteksi pneumonia mengingat sinar-x adalah teknik pencitraan diagnostik yang paling umum dan tersedia secara luas.

Gambaran radiologi seperti gambar rontgen dada memberikan deteksi dini dan tindakan cepat, dimana gambaran chest x-ray yang khas untuk penyakit tersebut ditandai dengan gambaran radiopak atau segmen yang tampak padat pada bagian paru yang terkena akibat pembentukan eksudat inflamasi yang menggantikan udara di alveoli. Deteksi pneumonia secara dini dan akurat sangat penting untuk menghindari dampak fatal, terutama pada anak-anak maupun pada lansia. (Alsharif dkk., 2021)

Meskipun diagnosis yang cepat dan akurat sangatlah penting untuk intervensi yang efektif, metode diagnostik konvensional seperti pemeriksaan x-ray ini terhambat oleh keterbatasan yang ada seperti halnya metode pemeriksaan pneumonia secara klinis ini yang tentunya membutuhkan banyak sumber daya, memakan waktu, dan sangat bergantung pada ketersediaan keahlian radiologi khusus. Waktu yang diperlukan untuk mendapatkan hasil foto rontgen dada bisa bervariasi tergantung pada kebijakan dan prosedur rumah sakit atau pusat radiologi tempat pemeriksaan dilakukan. Namun, dalam banyak kasus, hasilnya dapat tersedia dalam beberapa jam ataupun kurang, terutama jika kasusnya dianggap darurat. Dalam situasi non-darurat, hasilnya mungkin akan membutuhkan waktu

hingga beberapa hari untuk di proses dan dilaporkan kepada dokter yang merawat. Dan juga meskipun kondisi peradangan paru-paru dapat dilihat dengan mudah melalui foto rontgen, akan tetapi kualitas citra yang dihasilkan tidaklah selalu bagus, atau bahkan terkadang cenderung samar dan memiliki kemiripan satu sama lain antar jenis penyakit pulmonary, seperti pneumonia, tuberkulosis, pneumothorax, infiltrasi, nodule, kanker paru-paru, dan lainnya. Hal ini lah yang merupakan tantangan bagi seorang dokter radiologi untuk menentukan jenis penyakit yang menyebabkan peradangan pada area *pulmonary*. Dengan tujuan untuk meminimalkan permasalahan yang dihadapi oleh dokter radiologi dalam menentukan kondisi peradangan *pulmonary*, saat ini telah banyak dikembangkan sistem otomatisasi berbasis computer aided diagnostic. Kondisi ini lah yang memotivasi para peneliti untuk mengembangkan berbagai jenis algoritma machine learning, terlebih perkembangan saat ini sudah memasuki tahap implementasi deep learning, yang merupakan penyempurnaan dari metode-metode machine learning konvensional. Teknik *deep learning* terbukti dapat menyelesaikan semua masalah ini, dan keakuratannya dalam memprediksi penyakit sama dan terkadang bahkan lebih besar daripada rata-rata ahli radiologi. Diantara teknik *deep learning*, salah satu jaringan saraf yakni *Convolutional Neural Network* (CNN) sangat menjanjikan dalam mendeteksi, klasifikasi dan segmentasi gambar dan oleh karena itu metode CNN ini diadopsi secara luas oleh komunitas riset. Diagnosis gambar biomedis yang menggunakan teknik deep learning dan computer vision ini terbukti sangat membantu untuk memberikan diagnosis penyakit yang cepat dan akurat sesuai dengan keakuratan ahli radiologi yang handal. Meskipun demikian, peran dokter dalam mengevaluasi dan menginterpretasikan hasil citra tetap sangat penting, bahkan dengan bantuan teknologi, karena pengalaman klinis dan pengetahuan medis mereka menjadi kunci dalam membuat diagnosis yang tepat, dan metode ini bertujuan untuk melengkapi pengambilan keputusan klinis. Oleh karena itu, deteksi citra penyakit pneumonia dengan chest X-ray menjadi sangat relevan dalam konteks diagnosis medis.

Dalam penelitian ini disajikan model berdasarkan aplikasi *deep learning* dan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mampu mendeteksi bahwa pasien

menderita pneumonia atau tidak. Metode yang diusulkan menggunakan algoritma *transfer learning* yang mengekstraksi fitur dari gambar sinar-x yang menggambarkan keberadaan penyakit secara otomatis dan melaporkan apakah itu merupakan kasus pneumonia atau bukan dengan menggunakan identifikasi berbasis citra *chest X-ray*. Identifikasi pneumonia telah berhasil menggunakan hasil citra *chest X-ray* dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang merupakan perkembangan dari machine learning dimana ekstraksi fitur pada citra dilakukan tanpa campur tangan manusia (Ahmed dkk., 2019) (Dendi Maysanjaya, 2020). Model CNN ini dibangun berdasarkan dataset citra *chest x-ray* melalui proses pelatihan dan pengujian dengan akurasi model mencapai diatas 80%, yang berarti cukup baik tingkat akurasinya.

Beberapa studi literatur mengungkapkan bahwa banyak upaya yang telah dilakukan untuk menggunakan teknik *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* untuk mendeteksi ada tidaknya penyakit pneumonia.

Seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Roaa Alsharif dkk, 2021. Mereka melakukan penelitian mengenai deteksi dan klasifikasi otomatis penyakit pneumonia pediatrik menggunakan gambar *chest x-ray* menggunakan metode pneumoniaNet dan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) yang berjudul *PneumoniaNet: Automated Detection and Classification of Pediatric Pneumonia Using Chest X-ray Images and CNN Approach* yang membedakan pneumonia menjadi tiga kelas yaitu virus, bakteri dan normal menggunakan metode CNN arsitektur PneumoniaNet yang menghasilkan tingkat akurasi yang sangat tinggi yaitu sebesar 99,7% (Alsharif dkk., 2021)

Selanjutnya penelitian lainnya, pada tahun 2018, Rajaraman dkk, mengevaluasi kinerja berbagai asitektur CNN yang disesuaikan dalam mengidentifikasi pneumonia dan membedakan antara tipe virus dan bakteri pada 5.232 radiografi dada pediatrik. Para penulis mengevaluasi kinerja sequential CNN, Inception CNN, Residual CNN, dan VGG16, dan menggunakan teknik visualisasi baru untuk menentukan *Region of Interest* (RoI). VGG16 yang disesuaikan mengungguli model yang disurvei dan mencapai akurasi 96,2% dalam mendeteksi

pneumonia serta akurasi 91,8% dalam membedakan jenis virus dan bakteri. (Rajaraman dkk., 2018)

Kemudian pada tahun 2021, Alqudah dkk, menggunakan kerangka CNN yang dimodifikasi untuk membedakan pneumonia bakteri dan virus dari CXR normal pada 5.852 gambar. Metode penelitian ini terdiri dari dua tahap; pertama CNN digunakan ekstraksi fitur dan pada tahap selanjutnya menggunakan pengklasifikasian *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Support Vector Machine* (SVM). Mereka membangun dua model hybrid, yaitu CNN-KNN dengan akurasi sebesar 94,3% dan CNN-SVM dengan tingkat akurasinya mencapai 93,9% (Alqudah, n.d.)

Selain itu pada tahun 2024 terdapat penelitian yang dilakukan oleh Qiuyu An, dkk, yang berjudul *A Deep Convolutional Neural Network for Pneumonia Detection in X-ray Images with Attention Ensemble*. Dalam penelitian tersebut menyajikan pendekatan baru yang memanfaatkan jaringan saraf konvolusional yang secara efektif menggabungkan arsitektur EfficientNetB0 dan DenseNet121, dan ditingkatkan dengan serangkaian mekanisme perhatian untuk deteksi gambar pneumonia yang disempurnakan. Kumpulan data yang digunakan terdiri dari kumpulan komprehensif gambar rontgen dada, mewakili individu sehat dan mereka yang terkena pneumonia, dan ini menjadi landasan penelitian ini. Hasil evaluasi model penelitian ini memperoleh hasil yang sangat baik dengan kinerja luar biasa yang ditandai dengan akurasi 95,19%, presisi 98,38%, perolehan 93,84%, skor F1 96,06%, spesifisitas 97,43%, dan AUC sebesar 0,9564 pada dataset pengujian. (An dkk., 2024)

Berdasarkan penelitian- penelitian yang telah disebutkan diatas, deteksi citra penyakit pneumonia menggunakan metode Convolutional Neural Network ini sudah banyak dilakukan sebelumnya dan terbukti cukup efisien untuk mendeteksi penyakit. Termasuk juga penelitian yang dilakukan oleh Nindya Eka Apsari, dkk. Pada tahun 2022, yang berjudul *Implementation of Transfer Learning for Covid-19 and Pneumonia Disease Detection Through Chest X-Rays Based on Web*, dalam studi jurnal tersebut mereka berupaya mengimplementasikan algoritma *transfer*

*learning* yang efektif untuk mendeteksi penyakit pneumonia. Penelitian ini menggunakan salah satu arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) yaitu model EfficientNet B0 yang bertujuan untuk mendeteksi penyakit COVID-19 dan pneumonia melalui rontgen dada menggunakan *transfer learning* untuk meningkatkan akurasi diagnosis penyakit dengan waktu yang lebih efisien. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *Italian Society of Medical and Interventional Radiology (ISMR)*, *Radiological Society of North America (RSNA)*, dan *Kaggle*. Data tersebut memiliki jumlah gambar rontgen untuk masing-masing kategori, yakni 3.616 kategori COVID-19, 10.192 kategori normal, dan 1.345 kategori pneumonia. Selanjutnya evaluasi model memperoleh akurasi, presisi, recall, dan f1-score sebesar 92%. Kemudian dilakukan visualisasi model menggunakan *Grad-CAM*. Untuk mengimplementasikan model terbaik, dilakukan pengembangan aplikasi web untuk memudahkan pendeteksian penyakit COVID-19 dan pneumonia. (Apsari dkk., 2022)

Terdapat juga penelitian sebelumnya dengan menggunakan dataset yang sama dengan yang digunakan pada penelitian ini tetapi dengan metode transfer learning yang berbeda yaitu penelitian yang dikutip dari *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)* penelitian oleh Sanjay Gandhi Gundabatini, dkk pada tahun 2024 yang berjudul *Pneumonia Detection using CNN, Resnet and DenseNet*. Penelitian ini mengusulkan metode Convolutional Neural Network (CNN) asli, model ResNet, dan juga model DenseNet untuk deteksi pneumonia. . Dataset terintegrasi melalui situs web Kaggle dengan judulnya "Gambar Rontgen Dada (Pneumonia)". Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disediakan oleh Kermay dan Goldbaum berdasarkan basis data pemindaian *chest x-ray* dari pasien anak-anak berusia satu hingga lima tahun di Guangzhou Women and Children's Medical Center. Dalam set data Gambar Sinar-X Dada (Pneumonia). Kumpulan data ini secara khusus mencakup 1341 gambar yang diklasifikasikan sebagai "Normal" dan 3875 gambar diberi label sebagai "Pneumonia." Selain itu, 234 gambar diklasifikasikan Normal dan 390 gambar Pneumonia di dalam pengujian. Hasil pengujian menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dari masing-masing metode, untuk metode CNN asli

mnghasilkan akurasi sebesar 92,95%, model ResNet 50 menghasilkan akurasi sebesar 92,15%, dan untu model DenseNet 121 menghasilkan akurasi sebesar 91,67% (Gundabatini, 2024).

Kemudian terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Alhassan Mabrouk, dkk. Pada tahun 2023, yang berjudul *Pneumonia Detection on chest X-ray images Using Ensemble of Deep Convolutional Neural Networks*. Penelitian ini mengusulkan metode *CNN Ensemble Learning (EL)*. Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disediakan oleh Kermany dan Goldbaum berdasarkan basis data pemindaian chest x-ray dari pasien anak-anak berusia satu hingga lima tahun di *Guangzhou Women and Children's Medical Center*. Dalam set data Gambar Sinar-X Dada (Pneumonia). Terdapat total 5.856 gambar sinar-X dada normal dan pneumonia. Basis data sinar-X dada dibagi menjadi dua kelas (normal dan pneumonia). Subset pelatihan terdiri dari 1.341 pasien normal dan 3.875 pasien pneumonia. Selain itu, berisi 234 pasien sebagai pasien normal dan 390 pasien pneumonia untuk subset uji. Hasilnya Untuk deteksi pneumonia menggunakan metode DenseNet169 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 91,35%, metode MobileNetV2 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90,87% dan metode Vision Transformer (ViT) menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92,47%. Terakhir, hasil diperoleh dengan menggabungkan fitur yang diekstraksi dari ketiga model ini selama tahap percobaan. Pendekatan EL yang diusulkan memperoleh akurasi sebesar 93,91% dan Skor F1 sebesar 93,88% pada tahap pengujian (Mabrouk dkk., 2023).

Dan juga penelitian yang dikutip dari jurnal MDPI healthcare pada tahun 2023, oleh Mana Saleh Al Reshan, dkk yang berjudul *Detection of Pneumonia from Chest X-ray Images Utilizing MobileNet Model*. Dalam penelitian ini, model berbasis *deep learning* didemonstrasikan untuk membedakan antara kasus pneumonia dan normal. Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disediakan oleh Kermany dan Goldbaum berdasarkan basis data pemindaian chest x-ray dari pasien anak-anak berusia satu hingga lima tahun di *Guangzhou Women and Children's Medical Center*. Dalam set data Gambar Sinar-X Dada

(Pneumonia). Sebanyak 80% data digunakan untuk pelatihan, menghasilkan 4642 gambar (3418 gambar pneumonia dan 1224 gambar normal), 15% data digunakan untuk pengujian, menghasilkan 919 gambar (641 kasus pneumonia dan 278 gambar normal), dan 5% data terakhir digunakan untuk validasi (214 kasus pneumonia dan 81 gambar non-pneumonia). Hasil deteksi pneumonia menghasilkan akurasi yang diukur menggunakan model MobileNet adalah sebesar 94,23% (Reshan dkk., 2024).

Kemudian dikutip dari international journal on informatics visualization penelitian oleh Didih Rizki Chandranegara, dkk pada tahun 2024 yang berjudul *Analysis of Pneumonia on Chest X-Ray Images Using Convolutional Neural Network Model ResNet-RS*. Penelitian ini mengusulkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) khususnya Model ResNet-RS, untuk mengotomatiskan deteksi pneumonia. Teknik *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) meningkatkan kontras gambar dan menyoroti kelainan pada gambar pneumonia. Selain itu, teknik augmentasi data diterapkan untuk memperluas kumpulan data gambar sambil mempertahankan karakteristik intrinsik dari gambar asli. Dataset terintegrasi melalui situs web *Kaggle* dengan judulnya "*Chest X-Ray Images (Pneumonia)*". Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disediakan oleh Kermany dan Goldbaum berdasarkan basis data pemindaian chest x-ray dari pasien anak-anak berusia satu hingga lima tahun di *Guangzhou Women and Children's Medical Center*. Kumpulan data Klasifikasi berisi 3 bagian, yaitu pelatihan, validasi, dan data uji yang memiliki 5.856 gambar dan dalam penelitian ini memiliki dua kelas, yaitu pneumonia dan normal. Himpunan data memiliki dibagi menjadi tiga, yaitu data pelatihan sebesar 89,07%, data nilai uji 10,65% dan validasi data 0,27%. Metodologi yang diusulkan dievaluasi melalui tiga skenario pengujian, menggunakan gambar rontgen dada dan kumpulan data pneumonia. Skenario pengujian ketiga, yang menggabungkan model ResNet-RS, praproses CLAHE, dan penambahan data, mencapai kinerja yang unggul di antara skenario-skenario ini. Hasilnya menunjukkan akurasi sebesar 92% dan loss pelatihan sebesar 0,0526 (Rizki Chandranegara dkk., 2024).

Beberapa penelitian diatas menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi saat menggunakan machine learning. Berdasarkan latar belakang diatas, pada penelitian ini peneliti akan menerapkan proses deteksi citra pada penyakit pneumonia menggunakan metode CNN. Dalam penelitian ini, penulis akan mengusulkan sebuah arsitektur yang dinilai dan terbukti cukup baik dan efisien hasil akurasi nya untuk mendeteksi penyakit tersebut yaitu arsitektur EfficientNet B0, dimana EfficientNet-B0 adalah salah satu model jaringan saraf konvolusional yang dikembangkan dengan pendekatan compound scaling untuk mencapai keseimbangan optimal antara akurasi dan efisiensi komputasi. Model ini merupakan bagian dari keluarga EfficientNet yang dirancang oleh tim peneliti Google Brain pada tahun 2019. *Compound scaling* pada EfficientNet-B0 mengatur secara proporsional kedalaman, lebar, dan resolusi jaringan untuk menyesuaikan model dengan berbagai tingkat kompleksitas data dan kebutuhan komputasi yang berbeda-beda. Penambahan tiga komponen tersebut dilakukan dengan sangat teratur sehingga didapatkan jumlah parameter yang lebih sedikit yang membuat waktu proses menjadi lebih cepat namun juga didapatkan akurasi yang lebih baik dari model sebelumnya.

Keunggulan utama model transfer learning EfficientNet-B0 terletak pada efisiensi penggunaan sumber daya komputasi dan memori. Dengan pencapaian performa yang tinggi dalam tugas-tugas pengenalan gambar dan kemampuan generalisasinya yang baik di berbagai dataset, EfficientNet-B0 telah menjadi pilihan yang populer dalam penelitian dan aplikasi medis, membantu meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosa penyakit berbasis gambar.

Harapan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat akurasi pada deteksi penyakit pneumonia ini, serta mengidentifikasi dan menganalisis hasil akurasi dari beberapa sumber dataset yang digunakan ketika diuji dengan metode yang sama, sehingga dapat mengetahui apakah model efficiennet B0 ini benar cukup efisien atau tidak untuk dijadikan sebagai salah satu cara yang membantu mempercepat diagnosis dan pendeteksian dini untuk penanganan segera yang efektif sehingga tidak memakan banyak waktu, uang dan tenaga.

## 1.2.Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat permasalahan yang dirumuskan untuk penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana penerapan metode CNN arsitektur EfficientNet-B0 pada deteksi penyakit pneumonia menggunakan citra *chest x-ray* ?
- b. Bagaimana analisis tingkat akurasi dari beberapa dataset terhadap hasil deteksi penyakit pneumonia pada citra *chest x-ray* menggunakan metode CNN arsitektur EfficientNet-B0 ?

## 1.3.Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

- a. Mendeteksi citra penyakit pneumonia pada citra *chest x-ray* menggunakan metode CNN arsitektur EfficientNet-B0.
- b. Mengidentifikasi dan menganalisis tingkat akurasi deteksi penyakit pneumonia yang dihasilkan dari setiap dataset yang digunakan dengan metode CNN arsitektur EfficientNet-B0.

## 1.4.Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan menambah wawasan bagi penulis mengenai proses deteksi penyakit pneumonia yang menggunakan metode CNN arsitektur EfficientNet-B0.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya tentang deteksi penyakit pneumonia berbasis CNN.

## 1.5.Batasan Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat batasan masalah yang dibuat agar tercapainya tujuan, di antaranya:

- a. Dataset yang digunakan terdapat 4 dataset dari sumber yang berbeda dan merupakan data sekunder dari *kaggle*.

- b. Dataset yang digunakan adalah *public* dataset, dimana masing-masing dari dataset terdapat data *train* dan *test* dengan jumlah data yang sama dari keempat dataset yang digunakan. Jumlah keseluruhan total gambar dari masing-masing dataset adalah 4.816 gambar. Data train sebanyak 4.192 gambar (1.082 Normal dan 3.110 Pneumonia), sedangkan data test sebanyak 624 gambar (234 Normal dan 390 Pneumonia).
- c. Platform yang digunakan adalah platform berbasis web yaitu *Google Colab* sebagai alat bantu deteksi penyakit.
- d. Citra yang digunakan pada penelitian untuk pneumonia adalah cira paru-paru normal dan citra paru-paru pneumnia berupa citra chest *X-ray* dengan format *Joint Photographic Experts Group* (\*.jpeg).

#### 1.6. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode berikut digunakan dalam proses pengumpulan data.

- a. Studi Literatur

Langkah yang dilakukan pertama kali dalam penelitian ini adalah mencari dan memilih, mempelajari serta memahami sumber pustaka seperti buku, jurnal, dan artikel yang sesuai dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

- b. Studi Dokumen

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan *public* dataset yang bersumber dari data penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan metode deep learning untuk identifikasi diagnosis medis dan penyakit berbasis gambar/citra.

- c. Pengujian

Proses terakhir adalah pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah arsitektur EfficientNet B0 metode CNN akurasi nya cukup baik dan efisien untuk digunakan pada deteksi penyakit pneumonia atau tidak.

## 1.7.Sistematika Penulisan

Sistem penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. BAB I PENDAHULUAN

BAB I berisi gambaran umum dan dasar-dasar dalam penyusunan skripsi sesuai dengan judul, seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat hasil penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II berisi kajian kritis yang sistematis tentang aspek atau variabel yang diteliti dengan menggunakan teori, konsep, dalil, ataupun peraturan yang relevan.

### 3. BAB III METODOLOGI

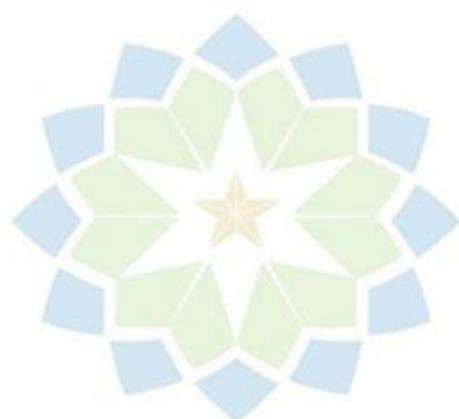
BAB III berisi metodologi penelitian yang di dalamnya membahas tahapan-tahapan yang diambil selama penelitian yang memuat jenis penelitian, sampel atau data, metode pengambilan data, jenis dan sumber data.

### 4. BAB IV HASIL PENELITIAN

BAB IV berisi hasil penelitian yang menampilkan data hasil pengujian yang diperoleh beserta analisis data.

### 5. BAB V PENUTUP

BAB V berisi rangkuman dari keseluruhan penelitian yang disajikan dalam kesimpulan serta saran berdasarkan pembahasan dari analisis data untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG