

SISTEM PENDETEKSIAN PENYAKIT PNEUMONIA PADA CITRA RONTGEN DADA MENGGUNAKAN METODE CNN DENGAN ARSITEKTUR RETINANET

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

BAGUS SATRIO
NIM : 09021182025025

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

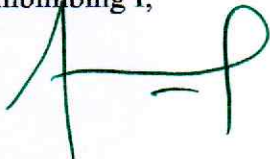
SISTEM PENDETEKSIAN PENYAKIT PNEUMONIA PADA CITRA RONTGEN DADA MENGGUNAKAN METODE CNN DENGAN ARSITEKTUR RETINANET

Oleh:

BAGUS SATRIO
NIM : 09021182025025

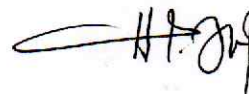
Indralaya, 8 Maret 2024

Pembimbing I,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Annisa Darmawahyuni, M.Kom.
NIP. 199006302023212044

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Jumat tanggal 1 Maret 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Bagus Satrio
NIM : 09021182025025
Judul : Sistem Pendeteksian Penyakit Pneumonia Pada Citra Rontgen Dada Menggunakan Metode CNN Dengan Arsitektur RetinaNet

dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua

Anggina Primanita, M.IT., Ph.D.
NIP. 198908062015042002



2. Penguji I

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012



3. Pembimbing I

Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002



4. Pembimbing II

Annisa Darmawahyuni, M.Kom
NIP. 199006302023212044



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Bagus Satrio

NIM : 09021182025025

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Sistem Pendeteksian Penyakit Pneumonia Pada Citra Rontgen
Dada Menggunakan Metode CNN Dengan Arsitektur RetinaNet.

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 6%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Indralaya, 15 Maret 2024



Bagus Satrio

09021182025025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Berusaha, Berdoa, Bersyukur”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Kedua Orang Tua
- Keluarga Besar
- Almameter Kebanggan
- Peneliti Informatika Medis


ABSTRACT

Pneumonia is one of the lung diseases that is often identified through chest X-ray images, but manual diagnosis requires high time and skill. Therefore, this study aims to improve the efficiency and accuracy of pneumonia diagnosis through the application of deep learning technology. The CNN method was chosen due to its ability to automatically extract features from medical images. RetinaNet, as an object detection model architecture, was chosen to improve the accuracy of disease localization in X-ray images. The training data used comes from a set of chest X-ray image data that has been annotated with a pneumonia label. The experimental results show that the developed system is able to detect pneumonia disease in chest X-ray images with mAP scores of 0.95 with IoU Threshold 0.3 and 0.83 with IoU Threshold 0.5. The application of RetinaNet architecture to CNN contributes significantly in improving the accuracy of disease detection. Thus, this system is expected to be a tool for medical personnel in supporting the rapid and accurate diagnosis of pneumonia based on chest X-ray images.

Keyword : Pneumonia, Deep Learning, Object Detection, RetinaNet, Chest X-ray Images

Indralaya, 14 Maret 2024

Pembimbing I,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Annisa Darmawahyuni, M.Kom.
NIP. 199006302023212044

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

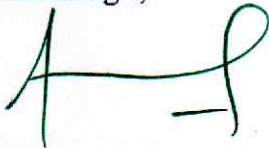
ABSTRAK

Pneumonia adalah salah satu penyakit paru-paru yang sering diidentifikasi melalui citra rontgen dada, namun diagnosa manual memerlukan waktu dan keterampilan yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis pneumonia melalui penerapan teknologi *deep learning*. Metode CNN dipilih karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur secara otomatis dari citra medis. RetinaNet, sebagai arsitektur model deteksi objek, dipilih untuk meningkatkan akurasi lokalisasi penyakit pada citra rontgen. Data pelatihan yang digunakan berasal dari sekumpulan data citra rontgen dada yang telah dianotasi dengan label pneumonia. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi penyakit pneumonia pada citra rontgen dada dengan skor mAP 0,95 dengan IoU *Threshold* 0,3 dan 0,83 dengan IoU *Threshold* 0,5. Penerapan arsitektur RetinaNet pada CNN memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan ketepatan deteksi penyakit. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi para tenaga medis dalam mendukung diagnosa cepat dan akurat penyakit pneumonia berdasarkan citra rontgen dada.

Kata Kunci : Pneumonia, Pembelajaran Mendalam, Deteksi Objek, RetinaNet, Gambar Rontgen Dada

Indralaya, 14 Maret 2024

Pembimbing I,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Annisa Darmawahyuni, M.Kom.
NIP. 199006302023212044

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Sistem Pendeteksian Penyakit Pneumonia Pada Citra Rontgen Dada Menggunakan Metode CNN Dengan Arsitektur RetinaNet". Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil jika tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dan mendorong penulis menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini. Dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak A Taslim B dan Ibu Painem yang telah memberikan kepercayaan, dukungan, bimbingan, doa, serta kesempatan kepada saya untuk menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Teknik Informatika ini. Terima kasih telah membantu penulis selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan sebagai Dosen pembimbing skripsi I serta Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II saya yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam proses pengerjaan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Unsri yang telah memberikan bantuan dan ilmu pelajaran kepada penulis.
6. Kakak dan Adik, Sarah Noviantari dan Muhammad Raihan yang telah memberikan dukungan serta semangat kepada penulis.

7. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2020 yang telah menemani dan membantu selama perkuliahan.
8. Bank Indonesia yang sudah memberikan beasiswa Pendidikan.
9. Terima kasih untuk Deva Putri Aliza yang telah menemani selama masa perkuliahan dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan awal saya dan nanti dikemudian hari.

Penulis sadar akan sejumlah keterbatasan yang melekat pada hasil penelitian ini, dan dengan kerendahan hati, penulis berharap bahwa penelitian ini dapat berperan sebagai titik tolak yang signifikan dalam perjalanan menuju pengembangan sistem deteksi pneumonia yang lebih canggih di masa mendatang. Sebagai penutup, penulis berharap agar Skripsi ini dapat memberikan manfaat yang konkret serta kontribusi berarti untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan masyarakat, serta memicu semangat para peneliti berikutnya untuk terus menggali bidang yang sama dengan semangat inovasi yang tinggi.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Batasan Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-3
1.8 Kesimpulan	I-5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Penyakit Pneumonia.....	II-1
2.2.2 Kecerdasan Buatan.....	II-2
2.2.3 <i>Machine Learning</i>	II-2
2.2.4 <i>Computer Vision</i>	II-2

2.2.5	<i>Deep Learning</i>	II-3
2.2.6	Deteksi Objek.....	II-3
2.2.7	Convolution Neural Network.....	II-4
2.2.8	RetinaNet.....	II-4
2.2.9	Evaluasi Kinerja	II-7
2.2.10	Python	II-8
2.2.11	Pytorch	II-8
2.3	Penelitian Lain Yang Relevan.....	II-9
2.4	Kesimpulan	II-9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Pendahuluan	III-1
3.2	Tahapan Penelitian	III-1
3.2.1	Tahapan Pengumpulan Data	III-2
3.2.2	Preprocessing Data.....	III-3
3.2.3	Augmentasi Data.....	III-4
3.2.4	Pelatihan Model	III-4
3.2.5	Testing.....	III-5
3.2.6	Evaluasi Kinerja Model.....	III-5
3.2.7	Membuat GUI(Grafik User Interface)	III-6
3.2.8	Analisis hasil dan Membuat Kesimpulan.....	III-7
3.3	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-7
3.3.1	Rational Unified Process.....	III-7
3.4	Kesimpulan	III-9
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK		IV-1
4.1	Pendahuluan	IV-1
4.2	Fase Insepsi	IV-1
4.2.1	Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2	Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.....	IV-1
4.2.3	Analisis dan Desain.....	IV-2
4.3	Fase Elaborasi	IV-5
4.3.1	Pemodelan Bisnis	IV-5
4.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-7
4.3.3	Analisis dan Desain.....	IV-7

4.4	Fase Konstruksi.....	IV-9
4.4.1	<i>Class Diagram</i>	IV-10
4.4.2	Implementasi Kelas pada <i>Class Diagram</i>	IV-10
4.4.3	Implementasi Rancangan Antarmuka	IV-11
4.5	Fase Transisi.....	IV-12
4.5.1	Pemodelan Bisnis	IV-13
4.5.2	Analisis dan Desain.....	IV-13
4.5.3	Implementasi	IV-13
4.6	Kesimpulan	IV-14
BAB V HASIL DAN ANALISIS.....		V-1
5.1	Pendahuluan	V-1
5.2	Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2	Data Hasil Percobaan 1	V-3
5.2.3	Data Hasil Percobaan 2	V-5
5.2.4	Data Hasil Konfigurasi Model 3	V-6
5.2.5	Data Hasil Konfigurasi Model 4	V-8
5.2.6	Data Hasil Konfigurasi Model 5	V-9
5.2.7	Data Hasil Konfigurasi Model 6	V-11
5.2.8	Data Hasil Konfigurasi Model 7	V-12
5.2.9	Data Hasil Konfigurasi Model 8	V-14
5.2.10	Data Hasil Konfigurasi Model 9	V-15
5.2.11	Data Hasil Konfigurasi Model 10	V-17
5.2.12	Data Hasil Konfigurasi Model 11	V-18
5.2.13	Data Hasil Konfigurasi Model 12	V-20
5.3	Analisis Hasil Penelitian	V-21
5.4	Kesimpulan	V-23
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		VI-1
6.1	Pendahuluan	VI-1
6.2	Kesimpulan	VI-1
6.3	Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		xvi

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III- 1. Distribusi kelas pada dataset. Target 1 atau 0 menunjukkan.....	III-2
Tabel III- 2. Format pengujian model.....	III-6
Tabel IV- 1.Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-1
Tabel IV- 2.Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak	IV-2
Tabel IV- 3.Definisi Aktor.....	IV-3
Tabel IV- 4.Definisi Usecase	IV-3
Tabel IV- 5.Skenario Usecase Melakukan Input Citra Dada.....	IV-3
Tabel IV- 6.Skenario Usecase Mendeteksi Penyakit Pneumonia	IV-4
Tabel IV- 7.Implementasi Kelas pada sistem	IV-10
Tabel IV- 8.Daftar File HTML	IV-11
Tabel IV- 9. Rencana Pengujian Usecase Melakukan Input Citra Dada Manusia	IV-13
Tabel IV- 10. Rencana Pengujian Usecase Mendeteksi Pneumonia.....	IV-13
Tabel IV- 11.Pengujian Usecase Melakukan Input Citra Dada Manusia	IV-14
Tabel IV- 12.Pengujian Usecase Mendeteksi Pneumonia	IV-14
Tabel V- 1. Konfigurasi Parameter Tetap Percobaan	V-1
Tabel V- 2. Konfigurasi Skenario 1	V-2
Tabel V- 3. Konfigurasi Skenario 2	V-2
Tabel V- 4. Konfigurasi Skenario 3	V-2
Tabel V- 5. Konfigurasi Skenario 4	V-3
Tabel V- 6. Konfigurasi Skenario 5	V-3
Tabel V- 7. Hasil pengujian model 1 terhadap data uji.....	V-4
Tabel V- 8. Hasil pengujian model 2 terhadap data uji.....	V-6
Tabel V- 9. Hasil pengujian model 3 terhadap data uji.....	V-7
Tabel V- 10. Hasil pengujian model 4 terhadap data uji.....	V-9
Tabel V- 11. Hasil pengujian model 5 terhadap data uji.....	V-10
Tabel V- 12. Hasil pengujian model 6 terhadap data uji.....	V-12
Tabel V- 13. Hasil pengujian model 7 terhadap data uji.....	V-13
Tabel V- 14. Hasil pengujian model 8 terhadap data uji.....	V-15
Tabel V- 15. Hasil pengujian model 9 terhadap data uji.....	V-16
Tabel V- 16. Hasil pengujian model 10 terhadap data uji.....	V-18
Tabel V- 17. Hasil pengujian model 11 terhadap data uji.....	V-19
Tabel V- 18. Hasil pengujian model 12 terhadap data uji.....	V-21

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II - 1 Citra rontgen dada	II-2
Gambar II - 2 Contoh kotak pembatas pada dataset pneumonia.....	II-3
Gambar II - 3 Arsitektur CNN(Phung dan Rhee, 2018)	II-4
Gambar II - 4 Arsitektur RetinaNet(Lin et al., 2017)	II-5
Gambar II - 5 Feature Pyramid Network (Lin et al., 2017)	II-6
Gambar III - 1 Diagram Tahapan Penelitian.....	III-1
Gambar III - 2 Citra rontgen dada untuk label <i>Lung Opacity/Pneumonia</i> ditunjukkan dengan kotak pembatas merah(Gabruseva et al., 2020).....	III-3
Gambar III - 3. Contoh data anotasi citra rontgen dada berlabel pneumonia. (a) <i>image shape</i> , (b) nama label objek, (c) posisi kotak pembatas.....	III-4
Gambar III - 4. Blok diagram sistem pendeteksian pneumonia.....	III-5
Gambar III - 5. GUI <i>upload image chest x-ray</i>	III-7
Gambar III - 6. <i>Diagram Rational Unified Process</i> (Kruchten, 2014).....	III-8
Gambar IV- 1. Usecase Diagram Sistem Pendeteksian Penyakit Pneumonia ...	IV-2
Gambar IV- 2.Rancangan Antarmuka Halaman Beranda.....	IV-6
Gambar IV- 3. Rancangan Antarmuka Halaman Unggah File	IV-6
Gambar IV- 4. Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Deteksi	IV-7
Gambar IV- 5. Activity Diagram Input Citra Rontgen Dada Manusia	IV-8
Gambar IV- 6. Activity Diagram Deteksi Pneumonia Dada.....	IV-8
Gambar IV- 7. Sequence Diagram Input Citra Dada Manusia	IV-9
Gambar IV- 8. Sequence Diagram Deteksi Pneumonia Dada	IV-9
Gambar IV- 9. Class Diagram Perangkat Lunak Deteksi Pneumonia	IV-10
Gambar IV- 10. Antarmuka Halaman Beranda.....	IV-11
Gambar IV- 11. Antarmuka Halaman Upload File.....	IV-12
Gambar IV- 12. Antarmuka Halaman Hasil Deteksi	IV-12
Gambar V- 1. Grafik IoU Model 1 terhadap data uji.....	V-4
Gambar V- 2. Grafik Train Loss Model 1.....	V-5
Gambar V- 3. Grafik IoU Model 2 terhadap data uji.....	V-5
Gambar V- 4. Grafik Train Loss Model 2.....	V-6
Gambar V- 5. Grafik IoU Model 3 terhadap data uji.....	V-7
Gambar V- 6. Grafik Train Loss Model 3.....	V-8
Gambar V- 7. Grafik IoU Model 4 terhadap data uji.....	V-8
Gambar V- 8. Grafik Train Loss Model 4.....	V-9
Gambar V- 9. Grafik IoU Model 5 terhadap data uji.....	V-10
Gambar V- 10. Grafik Train Loss Model 5.....	V-11
Gambar V- 11. Grafik IoU Model 6 terhadap data uji.....	V-11
Gambar V- 12. Grafik Train Loss Model 6.....	V-12
Gambar V- 13. Grafik IoU Model 7 terhadap data uji.....	V-13
Gambar V- 14. Grafik Train Loss Model 7.....	V-14
Gambar V- 15. Grafik IoU Model 8 terhadap data uji.....	V-14

Gambar V- 16. Grafik Train Loss Model 8.....	V-15
Gambar V- 17. Grafik IoU Model 9 terhadap data uji.....	V-16
Gambar V- 18. Grafik Train Loss Model 9.....	V-17
Gambar V- 19. Grafik IoU Model 10 terhadap data uji.....	V-17
Gambar V- 20. Grafik Train Loss Model 10.....	V-18
Gambar V- 21. Grafik IoU Model 11 terhadap data uji.....	V-19
Gambar V- 22. Grafik Train Loss Model 11.....	V-20
Gambar V- 23. Grafik IoU Model 12 terhadap data uji.....	V-20
Gambar V- 24. Grafik Train Loss Model 10.....	V-21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab pendahuluan menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta batasan pada penelitian. Penelitian ini berfokus pada sistem pendeteksian penyakit pneumonia pada citra rontgen dada menggunakan metode CNN dengan arsitektur RetinaNet. Pada bab ini, diuraikan secara rinci tentang masalah yang mendasari dilakukannya penelitian. Selain itu, dijelaskan bagaimana hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting di bidang kesehatan.

1.2 Latar Belakang

Pneumonia menyebabkan 700.000 kematian pada anak balita setiap tahunnya (Unicef, 2019). Pneumonia Penyakit yang dipicu oleh mikroorganisme beragam seperti bakteri, virus, dan jamur. (Ibrahim et al., 2021). Jika tidak diobati dengan benar, pneumonia bisa berujung pada kematian. Deteksi pneumonia biasanya dilakukan melalui pemeriksaan rontgen dada oleh dokter spesialis yang sangat terlatih (Gabruseva et al., 2020). Namun, pemeriksaan ini memerlukan tenaga medis yang terlatih dan berpengalaman untuk membaca hasil gambar rontgen. Selain itu, dalam lingkungan kerja rumah sakit yang sibuk dan dinamis dibutuhkan keputusan diagnosis yang cepat dan efisien.

Pada saat ini, *deep learning* telah menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mengenali dan mendiagnosis gambar medis. Dalam hal deteksi pneumonia, *deep learning* dapat membantu mempertinggi akurasi serta efisiensi pada proses diagnosis. Terdapat beberapa metode *deep learning* yang sering digunakan dalam deteksi objek, seperti CNN(*Convolutional Neural Network*). Banyak penelitian yang telah menggunakan metode CNN dalam tugas mendeteksi objek, seperti *Faster-RCNN*, *YOLO*, dan *SSD*. Seiring dengan banyaknya penggunaan aplikasi *computer vision*, para peneliti telah melakukan pengembangan terhadap model arsitektur CNN. RetinaNet adalah salah satu jenis arsitektur yang

menerapkan pendeteksi satu tahap (*one-stage detector*) dari *Convolutional Neural Network* (Dewi et al., 2019)

Penelitian ini memiliki tujuan mengembangkan dan mengevaluasi pendekatan dengan arsitektur RetinaNet untuk mendeteksi penyakit pneumonia. Metode yang diusulkan akan menggunakan dataset gambar rontgen dada dengan memanfaatkan kemampuan dari RetinaNet. RetinaNet dapat menemukan lokasi objek dengan menggunakan *bounding box* untuk menunjukkan area dimana objek tersebut berada. RetinaNet juga memiliki kecepatan yang relatif tinggi dalam deteksi objek. Model yang dihasilkan berpotensi membantu tenaga medis dalam menginterpretasi gambar rontgen dada untuk deteksi pneumonia. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja arsitektur RetinaNet dalam mendeteksi penyakit pneumonia pada citra rontgen dada.
2. Bagaimana pengaruh jumlah data latih terhadap performa sistem dalam mendeteksi penyakit pneumonia dengan menggunakan RetinaNet?
3. Bagaimana pengaruh pengaturan parameter RetinaNet terhadap kinerja sistem dalam mendeteksi pneumonia?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan perangkat lunak dengan menerapkan metode CNN dengan arsitektur RetinaNet untuk mendeteksi penyakit pneumonia.
2. Menganalisis bagaimana variasi jumlah data latih memengaruhi performa sistem.
3. Mengevaluasi kinerja RetinaNet pada data citra rontgen dada dalam mendeteksi penyakit pneumonia berdasarkan pengaturan beberapa parameter.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dikembangkan dapat mendeteksi penyakit pneumonia pada tahap awal, sehingga memungkinkan intervensi serta pengobatan yang lebih cepat.
2. Membantu dokter dan tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit pneumonia dengan lebih tepat dan cepat.
3. Memberikan kontribusi pada pengetahuan medis serta pengembangan teknologi pada bidang deteksi penyakit pneumonia.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan data melibatkan pemanfaatan data sekunder yang didapatkan dari *Radiological Society of North America(2017)*.
2. Data yang digunakan terdiri dari koordinat kotak pembatas yang menunjukkan keberadaan objek sebenarnya pada gambar pelatihan yang disimpan pada file *.csv memuat 6012 data pasien berbeda dengan label *Lung Opacity* (Kepadatan Paru).
3. Metode yang digunakan adalah algoritma RetinaNet.
4. Penelitian ini terbatas pada simulasi program dengan hasil *output* sistem yang mengindikasikan keberadaan atau ketiadaan penyakit pneumonia.
5. Penelitian ini berfungsi membantu dokter dalam merumuskan keputusan, namun bukan sebagai sarana yang digunakan untuk mengambil keputusan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menguraikan aspek-aspek utama dalam perencanaan penulisan skripsi, termasuk konteks latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, manfaat, serta cakupan batasan masalah penelitian.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini memberikan penjelasan mengenai landasan teoritis yang diterapkan dalam penelitian dan menggambarkan temuan-temuan dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian deteksi penyakit pneumonia dengan citra rontgen dada menggunakan RetinaNet.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian memberikan penjelasan tentang rincian data yang digunakan, prosedur langkah-langkah yang akan diimplementasikan dalam penelitian, alur pelatihan model, evaluasi model, proses *testing* pada dataset uji, dan teknik pengembangan perangkat lunak terkait deteksi penyakit pneumonia dengan citra rontgen dada menggunakan RetinaNet.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab pengembangan perangkat lunak menguraikan perancangan pengembangan sistem terkait deteksi penyakit pneumonia dengan citra rontgen dada menggunakan RetinaNet. Bab ini memberikan penjelasan terkait analisis kebutuhan sistem, desain *usecase*, *sequence*, dan *class* diagram, perancangan antar muka, dan perencanaan pengujian *usecase* diagram.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan memberikan penjelasan hasil dan analisis penelitian deteksi penyakit pneumonia dengan citra rontgen dada menggunakan RetinaNet. Bagian ini dijelaskan konfigurasi parameter yang digunakan, skenario penelitian, hasil pengujian dan analisis hasil penelitian. Pada bab ini disajikan tabel dan visualisasi hasil pengujian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran menguraikan kesimpulan serta saran dari penelitian terkait deteksi penyakit pneumonia dengan citra rontgen dada

menggunakan RetinaNet. Bab ini menyimpulkan hasil dari penelitian telah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian kedepan.

1.8 Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, ditarik kesimpulan bahwa tantangan yang perlu diatasi dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan deteksi penyakit pneumonia dengan memanfaatkan pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan arsitektur RetinaNet pada citra rontgen dada.

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, 331-340.
- Dewi, I. A., Kristiana, L., Darlis, A. R. & Dwiputra, R. F. 2019. Deep learning retinanet based car detection for smart transportation network. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 7, 570-584.
- El Naqa, I. & Murphy, M. J. 2015. *What is machine learning?*, Springer.
- Gabruseva, T., Poplavskiy, D. & Kalinin, A. Deep learning for automatic pneumonia detection. Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition workshops, 2020. 350-351.
- Hamet, P. & Tremblay, J. 2017. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 69, S36-S40 (2017). 18. Urban, G. et al. *Deep Learning Localizes and Identifies Polyps in Real Time With 96% Accuracy in Screening Colonoscopy*.
- Hutauruk, J. S. W., Matulatan, T. & Hayaty, N. 2020. Deteksi kendaraan secara real time menggunakan metode yolo berbasis android. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 9, 8-14.
- Ibrahim, A. U., Ozsoz, M., Serte, S., Al-Turjman, F. & Yakoi, P. S. 2021. Pneumonia classification using deep learning from chest x-ray images during covid-19. *Cognitive Computation*, 1-13.
- Jähne, B., Haussecker, H. & Geissler, P. 1999. *Handbook of computer vision and applications*, Citeseer.
- Jalolov, T. S. 2023. Artificial intelligence python (pytorch). *Oriental Journal of Academic and Multidisciplinary Research*, 1, 123-126.
- JONATHAN, R. D., HASUGIAN, M. J. & SARTIKA, E. M. 2022. Perbandingan deteksi letak polip pada citra colonoscopy menggunakan cnn dengan arsitektur retinanet. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10, 946.
- Kim, K. G. 2016. Book review: Deep learning. *Healthcare informatics research*, 22, 351-354.
- Kruchten, P. 2014. *The Rational Unified Process -- An Introduction*. Rational Software.

- Lin, T.-Y., Dollár, P., Girshick, R., He, K., Hariharan, B. & Belongie, S. Feature pyramid networks for object detection. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 2017. 2117-2125.
- Mahesh, B. 2020. Machine learning algorithms-a review. *International Journal of Science and Research (IJSR).[Internet]*, 9, 381-386.
- Padilla, R., Netto, S. L. & Da Silva, E. A. A survey on performance metrics for object-detection algorithms. 2020 international conference on systems, signals and image processing (IWSSIP), 2020. IEEE, 237-242.
- Phung, V. H., & Rhee, E. J. (2018). A deep learning approach for classification of cloud image patches on small datasets. *Journal of information and communication convergence engineering*, 16(3), 173-178.
- Python, W. 2021. Python. *Python Releases for Windows*, 24.
- Rajaraman, S., Guo, P., Xue, Z. & Antani, S. K. 2022. A deep modality-specific ensemble for improving pneumonia detection in chest x-rays. *Diagnostics*, 12, 1442.
- Ravanelli, M., Parcollet, T. & Bengio, Y. The pytorch-kaldi speech recognition toolkit. ICASSP 2019-2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2019. IEEE, 6465-6469.
- Unicef. 2019. A child dies of pneumonia every 43 seconds.
- Wang, Y., Wang, C., Zhang, H., Dong, Y. & Wei, S. 2019. Automatic ship detection based on retinanet using multi-resolution gaofen-3 imagery. *Remote Sensing*, 11, 531.
- Wati, R. A., Irsyad, H. & Al Rivian, M. E. 2020. Klasifikasi pneumonia menggunakan metode support vector machine. *J. Algoritm*, 1, 21-32.
- YAP, S. 2022. *Deteksi penyakit diabetic retinopathy pada citra retina menggunakan retinanet dengan backbone resnet-101*.
- Yumeng, T. & Lina, C. Pneumonia detection in chest x-rays: A deep learning approach based on ensemble retinanet and mask r-cnn. 2020 Eighth International Conference on Advanced Cloud and Big Data (CBD), 2020. IEEE, 213-218.