

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latar belakang umum mengenai pengolahan citra digital dalam diagnostik medis telah menjadi topik yang relevan dalam beberapa tahun terakhir, terutama dengan berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (AI) dan machine learning. Pengolahan citra digital memainkan peran penting dalam membantu dokter mendiagnosis penyakit dengan lebih cepat dan akurat. Dalam konteks ini, teknologi deep learning seperti *Convolutional Neural Networks* (Cnn) dan *U-shaped Network* (U-Net) banyak digunakan dalam analisis citra medis. cnn telah terbukti sangat efisien dalam mengenali pola dan struktur dalam gambar, sementara u-net sangat cocok untuk tugas segmentasi gambar yang kompleks. Secara umum, masyarakat medis dan teknologi telah memahami pentingnya penerapan pengolahan citra digital untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas diagnosis (Alzubaidi et al., 2021).

Seiring berkembangnya teknologi, pengolahan citra digital menjadi semakin diadopsi oleh berbagai rumah sakit dan institusi medis. Teknologi ini tidak hanya membantu dalam mendeteksi penyakit seperti kanker, penyakit jantung, dan gangguan neurologis, tetapi juga memberikan panduan dalam prosedur bedah yang presisi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa algoritma cnn dapat meningkatkan akurasi dalam mendeteksi penyakit hingga lebih dari 90% dalam beberapa kasus klinis (Orisa & Hidayat, 2019). Hal ini tentu menambah kepercayaan masyarakat terhadap penggunaan teknologi ini dalam praktik medis sehari-hari. Dalam konteks umum, pengolahan citra medis telah menjadi standar dalam berbagai proses diagnostik, baik dalam radiologi, patologi, maupun oftalmologi.

Pada tataran masyarakat umum, pengolahan citra medis dianggap sebagai langkah maju yang penting dalam dunia kesehatan. Banyak artikel populer dan berita kesehatan yang memperkenalkan konsep penggunaan AI dalam diagnostik, menunjukkan bahwa teknologi ini telah diterima luas oleh masyarakat. Berbagai

media juga sering mengangkat cerita tentang keberhasilan AI dalam membantu dokter menemukan penyakit pada tahap awal yang sebelumnya sulit dideteksi. Masyarakat mulai memahami bahwa teknologi ini mampu memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi kesalahan diagnosis dan mempercepat pengambilan keputusan klinis. Penggunaan cnn dan u-net dalam pengolahan citra medis secara langsung telah mempengaruhi cara pandang masyarakat terhadap diagnosis medis berbasis teknologi (Suta et al., 2020).

Pengembangan teknologi deep learning dalam pengolahan citra digital dipandang sebagai bagian integral dari revolusi industri 4.0, yang menekankan pada otomatisasi dan kecerdasan buatan. Teknologi ini memudahkan analisis terhadap jumlah data citra medis yang sangat besar, yang jika dilakukan secara manual akan memakan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan manusia. Masyarakat umum mulai memahami bahwa efisiensi dalam pengolahan citra ini dapat mengurangi beban kerja tenaga medis, meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit, dan pada akhirnya meningkatkan pelayanan kepada pasien. Penelitian menunjukkan bahwa pengolahan citra medis berbasis cnn dan u-net memiliki potensi untuk meminimalkan ketidakpastian dalam diagnosis medis (Wibowo Informatika, n.d.).

Selain itu, peran pengolahan citra digital dalam telemedicine juga semakin mendapat perhatian. Telemedicine, yang memungkinkan pasien dan dokter berinteraksi jarak jauh, memanfaatkan teknologi pengolahan citra medis untuk memudahkan diagnosis tanpa harus bertemu langsung. Teknologi ini sangat relevan selama pandemi COVID-19, di mana interaksi fisik antara pasien dan tenaga medis dibatasi. Dalam konteks ini, masyarakat umum telah melihat langsung manfaat nyata dari penerapan pengolahan citra digital dalam mendukung diagnosa jarak jauh yang akurat dan cepat. cnn dan u-net terbukti mampu mengidentifikasi penyakit melalui citra medis dengan akurasi yang tinggi meskipun dilakukan secara remote (Ayumi & Nurhaida, 2021).

Pada akhirnya, dengan semakin berkembangnya pemahaman dan adopsi teknologi pengolahan citra digital di masyarakat, diharapkan teknologi ini dapat semakin dioptimalkan untuk menjawab tantangan-tantangan medis yang lebih

kompleks di masa depan. Penggunaan cnn dan u-net dalam diagnostik medis sudah tidak asing lagi di kalangan tenaga medis maupun masyarakat umum. Teknologi ini dinilai memberikan manfaat yang besar, baik dari segi waktu, akurasi, maupun kualitas pelayanan kesehatan. Dengan dukungan dari penelitian-penelitian terbaru, diharapkan ke depannya penerapan teknologi ini dapat terus disempurnakan sehingga membawa dampak positif yang lebih luas (Saputra et al., 2023).

Latar fenomenologis dalam konteks pengolahan citra digital untuk diagnostik medis menunjukkan adanya beberapa permasalahan yang perlu diatasi. Meskipun penggunaan teknologi deep learning, seperti cnn dan u-net, telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan akurasi diagnosis, ada tantangan signifikan dalam hal efisiensi dan keandalan algoritma ini. Salah satu masalah utama yang muncul adalah kebutuhan komputasi yang sangat besar (Sulistyorini et al., 2023). Yang sering kali memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi tinggi. Hal ini menjadi hambatan bagi rumah sakit atau klinik dengan sumber daya terbatas, sehingga mengurangi aksesibilitas teknologi ini. Jurnal terbaru menunjukkan bahwa algoritma deep learning dalam pengolahan citra medis membutuhkan optimasi lebih lanjut agar dapat diterapkan secara luas dengan sumber daya yang lebih terjangkau.

Selain masalah komputasi, ada juga kesenjangan dalam hal kualitas data citra medis yang digunakan. Citra medis yang berkualitas rendah, dengan adanya noise atau gangguan visual, sering kali menyebabkan penurunan akurasi dalam proses pengenalan pola oleh algoritma cnn dan u-net. Permasalahan ini terutama muncul pada fasilitas kesehatan yang tidak memiliki peralatan canggih atau dalam kasus pengambilan citra medis yang dilakukan dalam kondisi darurat. Jurnal yang membahas pengolahan citra medis menyatakan bahwa algoritma deep learning cenderung memiliki performa yang menurun saat menghadapi citra berkualitas rendah, yang pada akhirnya berdampak pada keakuratan diagnosis. Masalah ini menciptakan gap yang memerlukan perhatian lebih, khususnya dalam penelitian mengenai pengolahan citra medis dengan kualitas data yang bervariasi (Pathentantama et al., 2019).

Dalam penerapan teknologi pengolahan citra digital untuk diagnostik medis, masih terdapat masalah interpretabilitas hasil yang dihasilkan oleh algoritma deep learning. Dalam beberapa kasus, meskipun cnn dan u-net mampu menghasilkan diagnosis dengan akurasi tinggi (Wibowo et al., 2024) proses pengambilan keputusan oleh model ini sering kali tidak transparan. Hal ini menjadi masalah karena dalam dunia medis, setiap keputusan harus dapat dijelaskan dan dipahami oleh dokter maupun pasien. Penelitian yang dipublikasikan dalam beberapa jurnal ilmiah mencatat bahwa kurangnya interpretabilitas dalam algoritma deep learning menjadi salah satu tantangan utama yang perlu diselesaikan agar teknologi ini dapat diadopsi secara lebih luas dalam diagnostik medis.

Selain interpretabilitas, aspek keamanan dan privasi data juga menjadi permasalahan yang krusial dalam pengolahan citra medis adalah data yang sangat sensitif, dan dalam era digitalisasi, perlindungan data menjadi isu yang sangat penting. Penggunaan algoritma deep learning yang memerlukan akses terhadap ribuan hingga jutaan citra medis untuk pelatihan model, dapat menimbulkan risiko kebocoran data atau pelanggaran privasi. Beberapa jurnal terbaru menyoroti pentingnya pengembangan algoritma yang tidak hanya akurat, tetapi juga aman dari ancaman kebocoran data. Fenomena ini menunjukkan adanya gap dalam penelitian dan pengembangan yang berkaitan dengan keamanan data dalam proses pengolahan citra medis (Utari et al., 2023).

Meskipun teknologi pengolahan citra digital telah diakui secara luas, adaptasi oleh tenaga medis masih menjadi tantangan tersendiri. Banyak dokter atau ahli radiologi yang masih enggan untuk sepenuhnya bergantung pada teknologi ini, terutama karena kekhawatiran akan ketergantungan pada mesin dan kurangnya pemahaman teknis terhadap cara kerja algoritma. Hal ini menciptakan gap antara perkembangan teknologi dan adopsi praktis dilapangan. Beberapa jurnal mengindikasikan bahwa pelatihan dan edukasi bagi tenaga medis mengenai penggunaan dan interpretasi hasil dari algoritma deep learning menjadi salah satu langkah penting untuk menjembatani kesenjangan ini (Listyalina et al., 2021).

Latar teoretis dalam konteks pengolahan citra digital untuk diagnostik medis, khususnya dengan menggunakan algoritma cnn dan u-net, berkaitan erat dengan konsep-konsep yang mendasari efisiensi dan performa sistem tersebut (Sulistiyorini et al., 2023). cnn didasarkan pada teori konvolusi, yang bertujuan untuk mengekstraksi fitur dari citra melalui operasi matriks yang efektif dalam mengenali pola visual. cnn bekerja melalui lapisan-lapisan konvolusi yang menyaring citra input untuk mendeteksi elemen-elemen penting, seperti tepi, tekstur, dan bentuk. Menurut beberapa jurnal terbaru, teori konvolusi ini mendukung pemahaman bahwa efisiensi pemrosesan citra dapat dicapai melalui pendekatan hierarkis, di mana informasi visual dikompresi dan diekstraksi pada berbagai tingkat resolusi. Namun, tantangan yang dihadapi dalam fenomena sebelumnya, seperti komputasi yang intensif dan kebutuhan perangkat keras yang besar, menuntut adanya optimasi algoritma yang lebih efisien.

Selain teori konvolusi, u-net diperkenalkan dengan menggunakan konsep arsitektur encoder-decoder yang sangat cocok untuk tugas segmentasi citra medis. Dalam arsitektur u-net, encoder bertugas mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra, sementara decoder berfungsi untuk membangun kembali citra dengan resolusi yang lebih tinggi. Teori ini mendukung kemampuan u-net dalam menghasilkan segmentasi citra yang presisi, terutama dalam bidang medis di mana batas objek harus diidentifikasi dengan tepat. Namun, seperti yang disebutkan dalam latar fenomenologis, performa u-net sering kali menurun saat menghadapi citra medis dengan kualitas rendah. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan regularisasi dan augmentasi data dapat menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan performa algoritma dalam kondisi citra yang bervariasi (Khoy et al., 2023).

Teori pembelajaran transfer (*transfer learning*) juga dapat dijadikan landasan teoretis dalam upaya mengatasi tantangan komputasi yang intensif. Dalam transfer learning, model deep learning yang telah dilatih pada dataset besar, seperti ImageNet, dapat digunakan kembali untuk tugas pengolahan citra medis dengan melakukan penyesuaian pada lapisan akhir model. Konsep ini memungkinkan peneliti untuk memanfaatkan pengetahuan yang telah dipelajari

oleh model sebelumnya, sehingga dapat mengurangi kebutuhan komputasi dan waktu pelatihan. Beberapa penelitian menyatakan bahwa transfer learning dapat meningkatkan efisiensi model cnn dan u-net, terutama ketika dihadapkan pada dataset citra medis yang terbatas. Dengan demikian, teori ini mendukung solusi atas permasalahan yang diangkat dalam latar fenomenologis terkait keterbatasan sumber daya komputasi (Salehi et al., 2023).

Teori lain yang relevan dalam menanggapi kesenjangan antara performa algoritma pada berbagai jenis citra medis adalah teori data augmentation. Data augmentation merupakan metode untuk memperbesar variasi dataset dengan cara mengubah citra yang ada melalui rotasi, pemotongan, penambahan noise, atau transformasi lainnya. Berdasarkan teori ini, model cnn dan u-net dapat dilatih pada citra medis yang lebih bervariasi, sehingga meningkatkan kemampuan model dalam mengenali pola-pola yang terdapat dalam citra dengan kualitas rendah atau dengan karakteristik yang berbeda. Beberapa jurnal ilmiah dalam 5 tahun terakhir menekankan bahwa penerapan data augmentation terbukti efektif dalam meningkatkan generalisasi model, yang pada akhirnya dapat mengatasi permasalahan kualitas citra yang diangkat dalam latar fenomenologis (Goceri, 2023).

Sebagai tambahan, teori keamanan data dalam konteks teknologi medis juga sangat relevan untuk menjawab kekhawatiran tentang privasi data yang disebutkan dalam latar fenomenologis. Peraturan yang diterapkan dalam Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi, baik di tingkat nasional maupun internasional, mengatur bagaimana data medis harus dilindungi selama proses pengolahan dan penyimpanan. Algoritma deep learning, seperti cnn dan u-net, yang membutuhkan sejumlah besar data medis untuk pelatihan, harus dikembangkan dengan memperhatikan prinsip-prinsip keamanan yang ketat, seperti enkripsi dan anonimisasi data. Menurut beberapa jurnal terbaru, implementasi teknologi blockchain juga diusulkan sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan data medis, sehingga menanggapi langsung permasalahan yang diangkat terkait keamanan dan privasi dalam pengolahan citra medis (Wikarsa et al., 2022).

Penelitian ini memiliki beberapa aspek pembeda yang signifikan dibandingkan dengan penelitian lain yang sudah ada di bidang pengolahan citra digital untuk diagnostik medis. Salah satu perbedaannya terletak pada fokus utama penelitian, yaitu analisis efisiensi sistem pengolahan citra medis dengan menggunakan algoritma cnn dan u-net. Banyak penelitian sebelumnya lebih berfokus pada akurasi hasil pengolahan citra tanpa memberikan perhatian yang cukup pada aspek efisiensi dari segi sumber daya komputasi dan waktu pemrosesan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dan mencoba mengoptimalkan algoritma agar lebih praktis diterapkan di dunia medis dengan keterbatasan sumber daya (Yang et al., 2021).

Selain itu, penelitian ini juga menggabungkan metode cnn dan u-net secara komprehensif, di mana penelitian sebelumnya umumnya hanya menggunakan salah satu dari kedua metode tersebut. Kombinasi kedua algoritma ini memberikan nilai tambah, karena cnn lebih unggul dalam pengenalan pola secara umum, sementara u-net lebih efektif dalam segmentasi citra medis yang detail. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih menyeluruh dalam menangani tantangan pengolahan citra medis (Sulistyorini et al., 2023).

Penelitian ini mengangkat permasalahan terkait kualitas citra medis yang bervariasi, yang sering kali terabaikan dalam penelitian lain. Fokus penelitian ini adalah mencari solusi untuk mempertahankan performa algoritma meskipun citra yang diolah memiliki kualitas rendah, seperti yang sering terjadi dalam kondisi klinis yang nyata. Beberapa studi sebelumnya hanya menggunakan dataset citra berkualitas tinggi, yang tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi di lapangan. Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan meneliti bagaimana algoritma dapat dioptimalkan dalam menghadapi citra dengan kualitas yang beragam (Abdi & Aisyah, 2011).

Menekankan pada aspek keamanan dan privasi data medis, yang menjadi perhatian utama di era digital ini. Beberapa penelitian sebelumnya cenderung mengabaikan aspek ini dalam pengembangan model deep learning. Penelitian ini mengusulkan penggunaan teknologi keamanan data yang lebih kuat, seperti

enkripsi dan blockchain, untuk memastikan data medis terlindungi dengan baik selama proses pengolahan (Wikarsa et al., 2022).

Research Gap

Dalam penelitian ini terletak pada kurangnya studi yang menggabungkan aspek efisiensi dan akurasi dalam pengolahan citra medis dengan menggunakan algoritma cnn dan u-net secara bersamaan. Banyak penelitian sebelumnya hanya berfokus pada salah satu aspek, yaitu akurasi pengolahan citra, tanpa memperhatikan kebutuhan komputasi yang besar dan tantangan implementasi dalam skala klinis. Penelitian ini mencoba mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis efisiensi pemrosesan, terutama dalam konteks aplikasi di rumah sakit yang memiliki keterbatasan sumber daya. Fokus ini belum banyak diangkat dalam penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga menciptakan ruang untuk pengembangan lebih lanjut dalam konteks pengaplikasian teknologi ini di dunia nyata (Azhar et al., 2024).

Empirical Gap

Empirical gap terletak pada perbedaan kualitas dataset citra medis yang digunakan dalam penelitian sebelumnya dengan kondisi nyata di lapangan. Banyak penelitian menggunakan dataset berkualitas tinggi yang diambil dalam kondisi ideal, sementara dalam praktik klinis, citra medis sering kali mengalami distorsi, noise, atau kualitas rendah akibat keterbatasan alat atau kondisi pengambilan citra yang tidak optimal. Penelitian ini akan mengisi kesenjangan empiris dengan memfokuskan pada pengembangan algoritma yang mampu mempertahankan performa dalam kondisi citra berkualitas rendah, sehingga lebih relevan dengan situasi yang dihadapi dalam layanan kesehatan sehari-hari (Fadli et al., 2024).

Theoretical Gap

Theoretical gap dalam konteks penelitian ini adalah terbatasnya teori dan konsep yang menjelaskan bagaimana algoritma cnn dan u-net dapat dioptimalkan untuk efisiensi dan interpretabilitas dalam pengolahan citra medis. Meskipun cnn dan u-net telah banyak digunakan untuk tugas-tugas segmentasi dan klasifikasi citra, aspek interpretabilitas hasil yang dihasilkan oleh algoritma tersebut masih

kurang dieksplorasi (Sulistyorini et al., 2023). Selain itu, teori terkait keamanan dan privasi data medis dalam penggunaan algoritma deep learning juga masih kurang matang dalam literatur yang ada. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan teoretis tersebut dengan mengintegrasikan konsep dan keamanan data, serta memberikan landasan teoretis yang lebih kuat untuk penggunaan algoritma ini dalam lingkungan klinis yang memerlukan transparansi dan perlindungan data yang ketat.

1.2 Identifikasi Masalah

Penelitian ini berfokus pada analisis efisiensi sistem pengolahan citra digital untuk diagnostik medis dengan menggunakan algoritma cnn dan u-net. Dalam konteks ini, masalah yang diangkat adalah bagaimana cara mengoptimalkan kedua algoritma tersebut agar dapat bekerja secara efisien, terutama dalam menghadapi citra medis dengan kualitas yang bervariasi. Hal ini penting mengingat kualitas citra yang sering kali tidak konsisten di lapangan, yang dapat memengaruhi hasil diagnosis dan pengambilan keputusan medis.

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dilakukan dengan memfokuskan pada jenis citra medis tertentu, agar analisis lebih mendalam dan spesifik dapat dilakukan. Hal ini sejalan dengan pendapat beberapa peneliti yang menyatakan bahwa fokus pada jenis citra tertentu dapat meningkatkan kualitas penelitian dan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, pembatasan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih jelas dan aplikatif mengenai efisiensi algoritma dalam konteks spesifik.

Dalam konteks efisiensi, penelitian ini akan membatasi pada parameter-parameter tertentu yang memengaruhi kinerja algoritma, seperti waktu pemrosesan, penggunaan memori, dan akurasi hasil. Penelitian lain menunjukkan bahwa faktor-faktor ini memiliki dampak signifikan terhadap implementasi algoritma di lingkungan klinis. Dengan mengidentifikasi dan membatasi fokus pada parameter-parameter ini, peneliti dapat lebih mudah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi sistem dan memberikan rekomendasi yang lebih spesifik untuk praktik klinis.

Penelitian ini juga akan membatasi analisis pada penggunaan metode augmentasi data dan regularisasi sebagai teknik untuk meningkatkan performa model dalam menghadapi citra medis berkualitas rendah. Teknik-teknik ini telah terbukti efektif dalam penelitian sebelumnya dan menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi masalah performa algoritma. Dengan demikian, pembatasan ini memberikan ruang untuk mengeksplorasi solusi-solusi yang dapat meningkatkan efektivitas algoritma dalam pengolahan citra medis.

Pembatasan masalah juga mencakup aspek interpretabilitas dari hasil pengolahan citra yang dihasilkan hal ini penting mengingat interpretabilitas merupakan aspek yang krusial dalam penerapan teknologi di bidang kesehatan, di mana setiap keputusan harus dapat dipertanggungjawabkan kepada pasien dan profesional medis. Dengan demikian, penelitian ini akan menekankan pentingnya aspek ini sebagai bagian dari pembatasan masalah.

Dalam identifikasi masalah ini, peneliti juga akan memperhatikan isu keamanan dan privasi data medis yang sering terabaikan dalam penelitian lain. Penelitian ini akan membatasi ruang lingkup analisis pada teknologi enkripsi dan perlindungan data yang dapat diimplementasikan dalam sistem pengolahan citra medis. Hal ini sejalan dengan peningkatan kesadaran akan pentingnya perlindungan data dalam konteks kesehatan, di mana data pasien harus dijaga dengan ketat. Dengan membatasi fokus pada aspek keamanan ini, penelitian ini berupaya untuk memberikan kontribusi yang lebih bermakna terhadap implementasi algoritma dalam praktik medis yang bertanggung jawab dan aman.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi algoritma cnn dan u-net dalam pengolahan citra medis?
2. Bagaimana algoritma dapat tetap berfungsi dengan baik meskipun citra medis yang diproses memiliki kualitas yang tidak konsisten?
3. Apa saja langkah-langkah yang perlu diambil untuk menjaga keamanan dan privasi data medis dalam pengolahan citra?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Tujuan penelitian ini dirumuskan untuk memberikan arahan yang jelas dalam pengembangan sistem pengolahan citra digital untuk diagnostik medis menggunakan algoritma cnn dan u-net. Peneliti berupaya untuk mengeksplorasi dan menganalisis efisiensi algoritma dalam memproses citra medis yang memiliki kualitas beragam. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan pemahaman yang lebih baik mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja algoritma dalam kondisi nyata, serta bagaimana solusi yang efektif dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil diagnostik.
2. Salah satu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengolahan citra medis. Peneliti ingin menemukan teknik yang dapat mempercepat proses pemrosesan citra sambil tetap mempertahankan tingkat akurasi yang tinggi dalam diagnosis. Dengan demikian, tujuan ini akan berkontribusi pada pengembangan metode yang lebih baik dalam pengolahan citra digital, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang diberikan kepada pasien.
3. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan pendekatan yang lebih baik dalam menangani citra medis yang berkualitas rendah. Peneliti akan mengeksplorasi berbagai teknik augmentasi data dan regularisasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan performa model. Hal ini sangat penting karena banyak citra medis yang dihasilkan dalam praktik klinis memiliki berbagai tantangan, seperti noise atau artefak yang dapat memengaruhi hasil akhir. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang konkret untuk meningkatkan kualitas citra sebelum diproses.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi dalam bidang kesehatan, khususnya dalam pengolahan citra digital untuk diagnostik medis. Dengan meningkatkan efisiensi dan akurasi algoritma cnn dan u-net, penelitian ini

berpotensi mempercepat proses diagnosis medis, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas perawatan pasien. Solusi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan oleh profesional medis untuk mengoptimalkan waktu dan sumber daya yang tersedia, sehingga memberikan dampak positif terhadap pelayanan kesehatan.

2. Penelitian ini juga memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman mengenai tantangan yang dihadapi dalam pengolahan citra medis berkualitas rendah. Dengan mengeksplorasi teknik augmentasi data dan regularisasi, penelitian ini akan membantu praktisi dalam mengatasi masalah terkait kualitas citra yang sering terjadi di lingkungan klinis. Pengetahuan ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan para profesional kesehatan dalam menggunakan teknologi pengolahan citra dengan lebih efektif, terutama dalam situasi di mana sumber daya terbatas.
3. Manfaat lain dari penelitian ini adalah pengembangan sistem yang lebih transparan dalam pengambilan keputusan medis. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penjelasan yang jelas tentang bagaimana hasil diagnosis dihasilkan oleh algoritma. Hal ini penting agar para profesional medis dapat memahami dan mempercayai keputusan yang diambil oleh sistem, sehingga dapat meningkatkan kerjasama antara manusia dan mesin dalam proses diagnostik. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada peningkatan kepercayaan terhadap teknologi dalam praktik medis.