

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka bakar merupakan salah satu jenis cedera yang paling serius dan kompleks dalam dunia medis. Luka bakar merupakan cedera yang umum terjadi akibat trauma, yang biasanya dipicu oleh faktor fisik atau kimia seperti panas, bahan kimia, listrik, atau radiasi. Luka bakar ringan dapat menyebabkan kerusakan pada kulit dan selaput lendir, sedangkan luka bakar yang parah bisa menyebabkan perubahan besar pada fungsi, metabolisme, dan struktur tubuh (Liu et al., 2021). Situasi ini bisa menyebabkan reaksi patologis yang serius, merusak organ dalam, serta menyebabkan komplikasi lain yang berpotensi meningkatkan risiko kematian. Mengingat risiko yang begitu tinggi, penting untuk diingat bahwa luka bakar dalam, baik sebagian maupun seluruh ketebalan kulit, perlu mendapat perawatan melalui eksisi dan pencangkokan kulit agar dapat sembuh dengan baik. Menurut (Cirillo et al., 2021) Anak-anak di bawah usia 4 tahun yang mengalami luka bakar akibat air panas (lepuh) merupakan 30-40% dari pasien yang datang ke Pusat Luka Bakar. Karena usia mereka yang masih muda dan merupakan kelompok homogen yang cenderung mengalami luka bakar terutama di area tubuh dan lengan, mereka dipilih untuk evaluasi ini. Kedalaman luka bakar biasanya diklasifikasikan dengan akurasi sekitar 64,76% oleh dokter ahli, sedangkan oleh dokter non-ahli sekitar 50%. Selain itu, luka bakar juga merupakan cedera serius yang dapat berakibat fatal atau menyebabkan penderitaan besar jika tidak ditangani dengan tepat. Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO), luka bakar menyumbang rata-rata 180.000 kematian per tahun, dan sekitar 11 juta orang mengalami luka bakar parah yang memerlukan perawatan medis pada tahun 2004. Berbagai faktor seperti radiasi, listrik, panas, suhu dingin ekstrem, dan bahan kimia dapat menyebabkan luka bakar, sehingga penanganannya harus dilakukan dengan hati-hati sesuai dengan tingkat keparahan cedera tersebut (Suha & Sanam, 2022).

Cedera luka bakar umumnya diklasifikasikan oleh tenaga medis ke dalam tiga kategori: luka bakar *superfisial* (derajat satu), luka bakar *superfisial* sebagian atau sebagian dalam (derajat dua), dan luka bakar dengan ketebalan penuh (derajat tiga), yang masing-masing memiliki waktu penyembuhan dan karakteristik yang berbeda-beda. Namun, karena luka bakar bersifat dinamis dan memiliki potensi untuk berkembang serta berubah menjadi luka yang lebih dalam, memperkirakan kedalaman dan tingkat keparahannya secara akurat pada tahap awal menjadi sangat sulit (Suha & Sanam, 2022). Biasanya, diagnosis kedalaman luka bakar sulit dilakukan oleh perawat atau dokter umum yang dimana lebih baik dilakukan oleh ahli klinis

yang berfokus pada luka bakar. Penilaian yang tepat terhadap area dan kedalaman luka bakar sangat krusial untuk mendukung diagnosis yang akurat sehingga sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengobatan dan dalam beberapa kasus juga dapat menyelamatkan nyawa pasien. Dengan meningkatnya perhatian terhadap pengobatan luka bakar sejak dini, diagnosis awal mengenai kedalaman luka bakar menjadi semakin penting.

Dokter yang bukan spesialis luka bakar mungkin memiliki tingkat akurasi yang lebih rendah dalam menilai kedalaman luka bakar. Meskipun begitu, metode yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi kedalaman luka bakar adalah diagnosis klinis melalui observasi mata dan pemeriksaan fisik (Liu et al., 2021). Sementara itu, pengobatan luka bakar merupakan proses yang kompleks dan memerlukan waktu yang lama. Terutama ketika menggunakan metode tradisional yang melibatkan penggunaan dressing dan agen antimikroba topikal sampai eskar terpisah secara alami. Proses ini bisa memakan waktu 3-5 minggu, yang menegaskan bahwa perawatan luka bakar bisa sangat memakan waktu dan kompleks (Ong et al., 2006). Untuk mengukur tingkat keparahan luka bakar, diperlukan teknik modern seperti pencitraan laser Doppler atau evaluasi medis yang dilakukan di bawah pengawasan praktisi kesehatan berpengalaman dalam praktik klinis tradisional. Namun, prosedur ini seringkali terhambat oleh berbagai faktor seperti ketersediaan perangkat, jarak, waktu, dan biaya (Rangaraju et al., 2019). Akibat kendala-kendala tersebut, proses pengobatan bagi korban luka bakar dapat tertunda, yang berpotensi menyebabkan penurunan kesehatan yang serius. Selain itu, perangkat ini biasanya mahal, sulit dioperasikan, dan jarang tersedia di klinik.

Lebih jauh lagi, metode manual standar seperti inspeksi visual dan penilaian fisik dalam memperkirakan tingkat keparahan luka bakar tidak hanya menyebabkan penundaan, tetapi juga terbukti hanya menghasilkan perkiraan yang benar sekitar 50%–70% pada hari-hari awal setelah luka bakar (Chauhan & Goyal, 2020). Pendeteksian dini tingkat keparahan luka bakar menjadi semakin menantang di wilayah terpencil di negara-negara berkembang dan kurang berkembang, di mana sumber daya dan fasilitas kesehatan sangat terbatas. Penggunaan kecerdasan buatan sebagai alat diagnostik telah mengalami perkembangan pesat. Pendekatan Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*), yang merupakan subkategori dari Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*), mulai diperkenalkan pada tahun 1943 dengan logika ambang batas yang dirancang untuk meniru jalur biologis manusia. Area penelitian ini terus berkembang dan dapat dibagi menjadi dua periode utama: 1943–2006 dan 2012 hingga sekarang. Pada fase pertama, sejumlah inovasi penting muncul, seperti backpropagation, aturan rantai, pengenalan teks tulisan tangan (arsitektur LeNET), dan solusi untuk masalah pelatihan. Pada fase kedua, teknologi ini mulai diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk mobil tanpa pengemudi,

layanan kesehatan, pengenalan teks, prediksi gempa bumi, keuangan, dan pengenalan gambar (Yıldız et al., 2024).

Klasifikasi citra medis merupakan tugas utama dalam pembelajaran mendalam untuk mengidentifikasi masalah klinis yang relevan guna mendukung perawatan dini pasien. Klasifikasi ini dapat melibatkan citra klasik atau beberapa gambar sebagai input dengan satu variabel diagnostik (misalnya, penyakit ada atau tidak) sebagai hasilnya. Dalam situasi ini, setiap tes diagnostik dianggap sebagai model, dan ukuran *dataset*nya biasanya jauh lebih kecil dibandingkan dengan ukuran yang digunakan dalam visi komputer (Antony Joseph, 2016). Perkembangan dalam analisis gambar memungkinkan algoritme AI untuk dengan tepat membagi gambar dan mengenali area yang relevan, seperti jaringan yang terbakar, sehingga memungkinkan perkiraan ukuran luka bakar atau penentuan kedalaman luka bakar dengan lebih akurat (Seo et al., 2020). Seiring dengan kemajuan ini, penting untuk mempertimbangkan bagaimana penerapan AI dalam perawatan luka bakar dapat berkontribusi pada tujuan kesehatan yang lebih luas, seperti yang diusulkan dalam konsep "*Quadruple Aim*." Kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi signifikan tidak hanya untuk memajukan perawatan luka bakar dan meningkatkan pengalaman pasien, tetapi juga untuk mendukung kesehatan masyarakat, mengurangi pengeluaran yang besar, dan memperbaiki pengalaman penyedia layanan, yang semuanya sejalan dengan dimensi yang dikemukakan oleh (Bodenheimer & Sinsky, 2014). Tinjauan sistematis dan meta-analisis menunjukkan potensi yang menjanjikan untuk penerapan AI dalam penanganan pasien luka bakar, terutama karena hasil positif yang dicapai di berbagai aspek, termasuk kedalaman luka bakar, luasnya, tingkat kematian, sepsis terkait, dan cedera ginjal akut (Yıldız et al., 2024). Sehingga, Cara yang mudah untuk memperoleh gambar luka bakar adalah dengan menggunakan kamera biasa atau ponsel pintar (Liu et al., 2021).

Untuk mengatasi tantangan ini, teknologi kecerdasan buatan telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis. Salah satu metode yang saat ini banyak digunakan dalam bidang *computer vision* adalah YOLO (*You Only Look Once*), yang telah terbukti efektif dalam deteksi objek citra gambar atau video secara cepat, fleksibel maupun *real-time*. Model YOLOv8, versi terbaru dari keluarga YOLO, menawarkan peningkatan signifikan dalam hal kecepatan dan akurasi (Fahim & Hasan, 2024). Penerapannya dalam dunia medis, khususnya untuk deteksi dan klasifikasi luka bakar, berpotensi memberikan solusi yang cepat, akurat, dan konsisten dalam mendukung diagnosis dan penanganan luka bakar. Lebih jauh lagi, integrasi model ini dapat menjadi alat bantu yang sangat dibutuhkan oleh tenaga medis, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap spesialis. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan model dengan menggunakan YOLOv8

guna deteksi dan klasifikasi luka bakar pada gambar medis. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat meningkatkan kualitas perawatan bagi pasien yang mengalami luka bakar dan menawarkan alat yang praktis dan efektif bagi tenaga medis di berbagai lokasi.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang di atas, permasalahan di penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara menerapkan model YOLOv8 yang dapat deteksi dan klasifikasi luka bakar ?
2. Bagaimana hasil deteksi dan klasifikasi pada kinerja model YOLOv8 untuk deteksi luka bakar terhadap GUI ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus dan kedalaman penelitian ini, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan memfokuskan pada deteksi dan klasifikasi luka bakar menggunakan gambar observasi langsung berjumlah 80 gambar dan data *scraping* Google berjumlah 4068 . Penelitian ini tidak akan membahas metode diagnosis atau penanganan luka bakar yang tidak terkait dengan penggunaan gambar medis, seperti luka bakar yang disebabkan oleh bahan kimia, radiasi, atau listrik, yang mungkin memerlukan pendekatan atau teknik yang berbeda.
2. Citra medis yang digunakan dalam penelitian ini akan terbatas pada gambar yang diambil dengan kamera standar atau ponsel pintar, dan tidak akan mencakup citra dari perangkat pencitraan medis canggih seperti pencitraan laser Doppler atau Raman *spectroscopy*.
3. Penelitian ini akan mengukur kinerja model YOLOv8 dalam konteks akurasi dan kecepatan deteksi serta klasifikasi luka bakar, tanpa membahas aspek lain seperti integrasi model dalam sistem perangkat keras atau aplikasi berbasis *cloud*.
4. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan *dataset* yang tersedia secara publik yakni *scraping* Google dan observasi langsung sehingga tidak akan mencakup studi kasus di lokasi geografis tertentu atau populasi khusus seperti anak-anak atau pasien di daerah terpencil.
5. Pembahasan hanya berfokus pada penggunaan model untuk pendeteksian dan klasifikasi, tanpa mencakup proses training, seperti *Loss function*, optimisasi, atau tuning hyperparameter.

6. Fokus utama penelitian ini adalah pengembangan model deteksi dan klasifikasi luka bakar. Penggunaan *Graphical User Interface* (GUI) dalam penelitian ini hanya sebagai alat penunjang untuk mengaplikasikan model yang telah dibangun, dan tidak menjadi fokus utama dalam pengembangan antarmuka atau ssfitur GUI secara mendetail.
7. Penelitian ini tidak akan mempertimbangkan faktor pengaruh jarak antara kamera dengan objek. Dapat terjadi ketidaktepatan dalam pengambilan gambar atau resolusi citra, yang dapat mempengaruhi kualitas deteksi dan klasifikasi, namun masalah terkait jarak kamera ke objek tidak akan menjadi pembahasan utama dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan model *deep learning* menggunakan YOLOv8 untuk deteksi dan klasifikasi luka bakar pada gambar medis.
2. Menganalisis kinerja model YOLOv8 dalam hal deteksi dan klasifikasi luka bakar.

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Tenaga Medis
Meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam deteksi dan klasifikasi luka bakar. Begitu pula, membantu dalam pengambilan keputusan klinis yang lebih baik dan tepat waktu.
2. Bagi Diri Sendiri
Meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam pengembangan model *deep learning*. Menambah pengalaman dalam implementasi solusi AI untuk masalah medis nyata.
3. Bagi Masyarakat
Memastikan bahwa penanganan luka bakar dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat, terutama di daerah dengan keterbatasan akses ke tenaga medis profesional.

1.5 Luaran yang Diharapkan

1. Penelitian ini diharapkan menghasilkan program *deep learning* berbasis YOLOv8 yang efektif dalam deteksi dan klasifikasi luka bakar dari gambar medis. Program ini harus mampu memberikan akurasi tinggi dan kecepatan deteksi yang baik, serta dapat menangani berbagai variasi dalam gambar luka bakar.
2. Penelitian ini bertujuan untuk membangun basis data gambar luka bakar yang dapat diakses secara publik, mencakup berbagai jenis luka bakar dan tingkat keparahannya. Basis data ini akan berguna bagi penelitian lanjutan dan pengembangan program deteksi luka bakar di masa depan.

3. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan dokumentasi teknis yang mendetail mengenai implementasi program deteksi dan klasifikasi luka bakar, termasuk panduan penggunaan dan penjelasan metodologi yang digunakan. Dokumentasi ini akan menjadi sumber informasi penting bagi peneliti dan praktisi yang tertarik dalam menerapkan atau mengembangkan lebih lanjut teknologi serupa.
4. Penelitian ini juga bertujuan untuk mempublikasikan hasilnya dalam jurnal ilmiah atau konferensi, memberikan kontribusi pada literatur ilmiah dalam bidang deteksi luka bakar dan penerapan teknologi AI dalam medis.
5. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan peneliti dalam pengembangan model *deep learning*, serta memberikan wawasan baru mengenai penggunaan teknologi AI dalam konteks medis, khususnya dalam deteksi dan klasifikasi luka bakar.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah dari penelitian ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan dari proposal skripsi ini.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan teori-teori yang mendasari penelitian ini serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian mengenai deteksi dan klasifikasi luka bakar menggunakan gambar medis dan teknologi *deep learning*.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk desain penelitian, teknik pengumpulan data, dan prosedur analisis gambar medis menggunakan model YOLOv8 untuk deteksi dan klasifikasi luka bakar.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, termasuk analisis performa model YOLOv8 dalam deteksi dan klasifikasi luka bakar, serta interpretasi dari hasil yang didapat dan diskusi mengenai implikasi hasil penelitian.

BAB V: PENUTUP

Pada bab ini akan disampaikan kesimpulan dari penelitian ini serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya. Kesimpulan akan merangkum temuan utama dan kontribusi penelitian terhadap bidang deteksi dan klasifikasi luka bakar menggunakan gambar medis.