

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka pada kulit, atau yang umumnya disebut luka luar, merupakan suatu kondisi yang sering terjadi di tengah masyarakat, terutama pada anak-anak, dimana kondisi fisiknya masih lemah dan belum terlalu mengenal keadaan lingkungannya sehingga sering mengalami kecelakaan seperti saat berlarian, memanjat pohon, dan sebagainya (Biomi & Swandewi, 2020). Kecelakaan yang terjadi bisa disebabkan oleh banyak faktor yaitu, kebakaran, terjatuh, tertusuk benda tajam, dan masih banyak lagi. Luka yang termasuk penyakit kulit akan semakin parah jika kebiasaan masyarakat dan lingkungannya tidak bersih. Luka bisa terinfeksi bakteri, jamur dan virus. Serta kerugian yang diakibatkan oleh luka yang terinfeksi antara lain adalah rasa sakit, kesulitan dalam beraktivitas, isolasi sosial, kecemasan, perpanjangan tinggal di rumah sakit, morbiditas kronis atau bahkan kematian jika ditangani dengan salah (Agustina et al., 2016). Guna menghindari memburuknya atau terinfeksinya luka, penanganan pertama pada satu jam pertama terjadinya luka adalah hal yang penting (Anggraini et al., 2018). Kecelakaan yang dapat terjadi kapanpun ini pun menjadikan penangan luka menjadi keterampilan yang dapat digunakan tanpa batas waktu (Wijaya, 2018).

Menurut data Badan Pusat Statistik Indonesia, tingkat terjadinya luka ringan di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun dengan total 117.913 luka ringan pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2023). Namun pada prakteknya, angka tersebut tidak membuat kesadaran akan luka di masyarakat Indonesia sebanding dengan jumlah terjadinya luka. Dibuktikan dengan survei yang telah dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, data dari Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa tingkat kesadaran masyarakat akan kesehatan masih tergolong rendah dengan kisaran perhitungan 20% (Badan Strategi Kebijakan Dalam Negeri, 2018). Hal ini menandakan bahwa hanya 53,54 juta dari total 267,7 juta penduduk Indonesia tahun 2018 yang mengerti akan kesehatan sedangkan 214,16 juta lainnya tidak mengerti. Kesadaran adalah hal paling mendasar dan penting dalam perubahan kebiasaan hidup seseorang. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran akan kesehatan ini yang terbentuk pada setiap individu ini lah yang menjadi salah satu faktor penting yang dapat menaikkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal (Muttaqien et al., 2019).

Kesadaran masyarakat yang tergolong rendah ini dimungkinkan oleh banyak hal. Beberapanya dikarenakan sulitnya akses fasilitas kesehatan yang ada. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Taber pada tahun 2015, dari 1.369 responden, lebih dari 50% menyatakan kendala dalam penanganan medis seperti tingginya biaya layanan kesehatan, tidak adanya kepemilikan asuransi kesehatan, dan kendala pada lamanya waktu penanganan (Taber et al., 2015).

Ditambah lagi, perkembangan ekonomi global yang tidak seimbang menyebabkan kurangnya pemerataan kualitas penanganan kesehatan. Indonesia yang menjadi salah satu negara berkembang ini pun ikut terdampak. Perkembangan ekonomi global yang tidak seimbang mengartikan bahwa sebagian besar pasien cedera atau terluka di negara berkembang atau daerah pedesaan tidak memiliki akses ke diagnosis luka yang tepat, pedoman perawatan berbasis bukti yang ada, teknologi tepat guna, atau keahlian tenaga medis yang diperlukan untuk menjalankan proses penyembuhan yang optimal (Jennett et al., 2003).

Pembuatan teknologi luka yang tepat dapat bermanfaat dalam banyak hal, antara lain adalah mengurangi beban kerja tenaga medis, waktu yang dibutuhkan untuk pergi ke fasilitas kesehatan, dan beban biaya yang dikeluarkan. Hal ini didukung oleh data dari Statista bahwa terdapat 6,64 miliar pengguna *smartphone* di seluruh dunia, atau sekitar 83,32% dari total populasi manusia di bumi (Taylor, 2023). Dengan banyaknya pengguna, manfaat penggunaan teknologi yang disebutkan tadi juga dapat dirasakan oleh banyak orang. Salah satu pemanfaatan teknologi yang tepat adalah terciptanya kecerdasan buatan yang dapat mendeteksi luka.

Kecerdasan buatan (AI) adalah bidang yang berkembang pesat dan menghasilkan harapan untuk mengatasi masalah yang membingungkan. Penelitian ini memiliki akar permasalahan berupa klasifikasi citra, dimana klasifikasi citra merupakan bagian dari *Computer Vision*. Tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan citra yang dimasukkan ke dalam kategori tertentu. Salah satu solusi untuk masalah ini adalah dengan menggunakan ilmu *Machine Learning* (ML). *Machine Learning* (ML) adalah teknik pembelajaran di mana teknologi memungkinkan algoritma untuk memproses citra atau gambar, suara, dan gerakan. Ini dapat diintegrasikan ke dalam alat digital kehidupan sehari-hari dan alur kerja profesional otomatis (Fourcade & Khonsari, 2019).

Saat ini metode algoritma *machine learning* sedang marak digunakan, salah satunya adalah metode *deep learning*. Metode *deep learning* menjadi sangat populer karena meningkatnya jumlah data beranotasi karena dapat mengekstraksi fitur tanpa aturan yang dirancang manusia (Anisuzzaman et al., 2022). Metode ini juga telah menjadi kata kunci saat ini karena hasil canggih

yang diperoleh dalam domain klasifikasi citra/gambar, deteksi objek, dan pemrosesan bahasa alami (Pathak et al., 2018). Deteksi objek merupakan salah satu masalah paling kritis dan kompleks dalam visi komputer (*computer vision*). Selama dekade ini, dengan pesatnya perkembangan *deep learning*, para peneliti telah bereksperimen dalam skala besar dan membantu meningkatkan deteksi objek dan tugas terkait seperti klasifikasi objek, lokalisasi, dan segmentasi menggunakan model mendalam yang mendasarinya (Diwan et al., 2023). Pengenalan/dan kualifikasi objek atau gambar ini mengalami kemajuan yang luar biasa. Salah satunya dikarenakan ketersediaan kumpulan data beranotasi berskala besar dan jaringan saraf convolutional (CNN) yang dalam (Kido et al., 2018).

Terdapat beberapa algoritma selain CNN yang dapat melakukan klasifikasi gambar, seperti SVM, *Random Forest*, dan KNN. Namun, perbedaan mendasar antara CNN dan algoritma lainnya terletak pada kemampuan CNN untuk mengekstraksi fitur otomatis dari gambar, sementara algoritma seperti *Random Forest* dan KNN memerlukan ekstraksi fitur manual sebelum dilatih. CNN juga unggul dari SVM karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur secara bertingkat, sebagai contoh, lapisan pertama CNN mengidentifikasi tepian, lapisan kedua mengidentifikasi bentuk, dan seterusnya. Penelitian membandingkan SVM, KNN, dan CNN dalam klasifikasi gambar cuaca menunjukkan bahwa CNN memiliki akurasi tertinggi (94%), di atas SVM (86%) dan KNN (76%) (Naufal, 2021). Dalam penelitian lain mengenai pengenalan penyakit tanaman, CNN juga unggul dengan akurasi 97,8%, diikuti oleh *Random Forest* (87,4%), SVM (78,6%), dan KNN (76,9%) (Hatuwal et al., 2020). Karena efisiensi dan kemampuannya dalam tugas klasifikasi gambar, baik dari awal maupun dengan transfer learning, CNN menjadi pilihan utama dalam membangun model *machine learning* untuk klasifikasi gambar.

Pembangunan model deteksi atau klasifikasi menggunakan algoritma CNN ini dapat dilakukan dalam 2 teknik: 1) Membangun dan melatih model CNN dari awal, dan 2) Menggunakan metode *transfer learning* dengan menggunakan model yang telah ada (siapa pakai) tanpa pelatihan ulang. *Transfer learning* ini adalah metode yang populer digunakan dalam membangun sebuah model. Hal ini dikarenakan kemampuannya yang dapat mengurangi waktu serta usaha pengembang dalam membangun model yang diinginkan. Metode yang digunakan adalah menggunakan kembali pengetahuan dari *pre-trained model* yang telah ada untuk tugas yang lain. Metode *transfer learning* dapat digunakan untuk berbagai kasus seperti klasifikasi, regresi, dan *clustering* (Tammina, 2022). Terdapat berbagai *pre-trained model* yang terkenal dengan kemampuannya yang baik dapat

melakukan tugas klasifikasi gambar seperti Inception, ResNet, dan juga VGG. Ketiga *pre-trained model* tersebut pernah mengikuti kompetisi yang diadakan oleh ImageNet yaitu *Imagenet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC)* dimana kompetisi tersebut mengharuskan partisipan untuk membangun sebuah model yang dapat melatih 1,2 juta data gambar yang dapat mengklasifikasikan gambar hingga 1000 label. Inception adalah salah satu model yang dibangun oleh para peneliti dari Google dan pernah memenangi kompetisi tersebut pada tahun 2014 (Szegedy et al., 2016) yang disusul oleh VGG yang dibangun oleh tim peneliti asal Universitas Oxford sebagai posisi kedua (Simonyan & Zisserman, 2015). Selanjutnya ResNet yang dibangun oleh para peneliti *Microsoft Research Asia* yang juga pernah mengikuti kompetisi tersebut dan berhasil memenangkannya pada tahun 2015 (He et al., 2016a).

Berbagai penelitian yang memanfaatkan ilmu *machine learning* dan algoritma CNN ini sudah terbilang cukup banyak dalam membangun model yang dapat mengidentifikasi berbagai jenis luka. Beberapa dari penelitian tersebut adalah klasifikasi ulkus diabetikum kaki dengan algoritma CNN (Goyal et al., 2018), klasifikasi ulkus diabetikum kaki dengan membandingkan berbagai *pre-trained model* (Alzubaidi et al., 2020), klasifikasi ulkus (Liu et al., 2020), dan klasifikasi luka bakar (Despo, 2015). Namun, dari berbagai penelitian yang ditemukan, belum ada penelitian yang membahas atau membangun model identifikasi atau deteksi jenis luka ringan seperti luka sayat, luka tusuk, luka robek, dan sebagainya yang termasuk dalam jenis luka akut.

Permasalahan tersebut pun mendorong penelitian ini untuk menemukan sebuah solusi dengan memanfaatkan teknologi AI dan metode *transfer learning* CNN. Rencana penelitian yang sudah dirancang adalah dengan membangun model dengan membandingkan hasil dari berbagai *pre-trained model* dan menemukan yang terbaik untuk diimplementasikan pada sistem identifikasi luka luar pada kulit manusia serta menunjukkan saran pertolongan pertama pada setiap luka yang terdeteksi sehingga dapat meminimalkan tenaga dan biaya sebelum menemui ahli medis di rumah sakit atau fasilitas medis lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode *transfer learning* pada CNN dalam membuat model identifikasi luka luar manusia?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari masing-masing model yang dihasilkan oleh berbagai metode *transfer learning* yang telah dilakukan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara mengimplementasikan metode *transfer learning* pada CNN dalam membuat model identifikasi luka luar manusia
2. Mengetahui tingkat akurasi dari masing-masing model yang dihasilkan dan menemukan model dengan hasil yang terbaik

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada para pembaca mengenai solusi atau alternatif lain akan penyampaian informasi mengenai jenis luka hanya dengan menggunakan gambar.
2. Membantu masyarakat dengan model yang dibangun untuk mengetahui jenis luka yang terjadi sehingga mengurangi atau bahkan menyelesaikan permasalahan yang ada terhadap luka dan kesehatan