

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit manusia, sebagai organ terluas tubuh dan juga sebagai organ vital, terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis (lapisan terluar pelindung), dermis (tempat kelenjar keringat dan pembuluh darah), dan subkutis (jaringan lemak pengatur suhu). Di dalam kulit terdapat sel Melanosit yang berada di jaringan epidermis berfungsi sebagai produksi melanin yang melindungi DNA dari radiasi UV, namun paparan sinar matahari berlebihan atau mutasi genetik dapat menyebabkan transformasi ganas sel ini menjadi melanoma - kanker kulit paling agresif yang menyumbang 75% kematian terkait kanker kulit[1].

Kanker kulit adalah penyakit yang disebabkan oleh pembentukan sel-sel abnormal, tergantung pada sifat dan intensitasnya, dapat menyusup atau menyebar ke berbagai area tubuh[2]. Melanoma salah satunya, Melanoma adalah jenis kanker kulit yang berasal dari sel melanosit, yaitu sel yang menghasilkan melanin (pigmen yang memberi warna pada kulit). keganasan kulit yang paling umum adalah melanoma ganas dan berbagai jenis Karsinoma Sel Basal (Basal Cell Carcinoma/BCC). BCC non-melanoma tumbuh sebagai beragam nodul kecil. Karsinoma Sel Skuamosa (SCC), seperti BCC, dapat menyebabkan bercak merah bersisik, radang terbuka, perdarahan tidak teratur, dan benjolan kulit[3]. Menurut *International Agency for Research on Cancer* (IARC), pada tahun 2022 diperkirakan sebanyak 330.000 kasus terkait dengan melanoma dan hampir 60.000 orang meninggal akibat penyakit tersebut[4]. Menurut Skin Cancer Foundation kanker kulit adalah kanker paling umum yang ada di Amerika Serikat dan di seluruh dunia, diperkirakan di tahun 2025 sebanyak 212,200 kasus terdiagnosis di Amerika Serikat, dari jumlah tersebut sebanyak 107,240 kasus akan bersifat in situ (noninvasif), terbatas pada epidermis (lapisan atas kulit), dan 104,960 kasus akan bersifat invasif, menembus epidermis ke lapisan kedua kulit (dermis). Dari kasus invasif, 60,550 kasus akan dialami oleh pria dan 44,410 kasus akan dialami oleh

wanita[5]. Melanoma terjadi karena perkembangan pada sel-sel yang memproduksi pigmen melanin di kulit dan menyebar ke bagian tubuh lainnya, Melanoma dianggap sebagai jenis kanker kulit yang paling berbahaya dan serius karena cenderung cepat menyebar ke organ lain dalam tubuh jika tidak segera ditangani secara dini[6]. Deteksi dini sangat penting mengingat penyebaran melanoma yang cepat dan laju pertumbuhannya yang tinggi, yang terutama menyerang punggung, lengan, kaki, dan wajah. Faktor risiko yang dapat diidentifikasi meliputi paparan sinar UV, banyak tahi lalat, kulit putih yang mudah terbakar, dan riwayat keluarga yang menderita penyakit ini[7]. Oleh karena itu, deteksi dini menjadi kunci utama dalam upaya pengobatan dan peningkatan harapan hidup pasien melanoma[8].

Namun, deteksi melanoma secara manual melalui pemeriksaan oleh tenaga medis ahli, baik melalui pemeriksaan fisik langsung maupun dermatoskopi, masih menghadapi tantangan besar. Adanya ketidakakuratan karena pola lesi yang kompleks dan banyaknya variasi. Metode tradisional dalam mendeteksi melanoma, seperti pemeriksaan visual berbasis kriteria ABCDE (asimetri, batas, warna, diameter, evolusi). Properti asimetri melakukan penilaian terhadap dua bagian lesi kulit meliputi kesamaan dalam tepi, bentuk, dan warna. Properti batas melakukan penilaian dalam penampilan untuk melihat apakah mereka terdefinisi dengan baik dan halus. Jika tidak, lesi tersebut kemungkinan adalah melanoma jika tepinya bergerigi, tidak jelas, dan tidak rata. Properti warna menjelaskan Melanoma secara nyata menunjukkan warna kontras antara daerah kulit yang berbeda dengan warna yang bervariasi dari hitam, merah, coklat. Properti diameter menjelaskan Diameter lesi kulit yang melebihi 6mm umumnya menunjukkan tanda melanoma[9]. Penentuan dalam hal ini sangat bergantung pada pengalaman dan subjektivitas dokter kulit[10]. Hal ini berisiko mengarah pada keterlambatan diagnosis dan pengobatan, yang sangat berpengaruh pada prognosis pasien[11].

Dalam dunia diagnosis medis yang mengandalkan citra, ketelitian menjadi landasan utama. Diagnosis dini dan akurat sangatlah krusial, namun proses

manual yang ada saat ini seringkali padat karya dan rentan terhadap variabilitas. Tantangan ini diperparah oleh masalah fundamental yang terletak pada kualitas citra itu sendiri. Citra medis seringkali memiliki variasi kualitas yang tinggi, dengan gangguan seperti noise dan rentang kontras yang lebar menjadi masalah umum. Faktor-faktor seperti perbedaan kondisi pencahayaan saat pengambilan citra dapat secara langsung berkontribusi pada masalah kontras ini.

Kualitas citra yang tidak konsisten ini menciptakan rintangan yang signifikan, tidak hanya bagi para ahli medis tetapi juga bagi model deep learning. Fitur-fitur penting yang menandakan suatu penyakit bisa menjadi tidak jelas, sehingga menyulitkan model untuk melakukan identifikasi yang andal. Berbagai artefak lesi kulit dapat ditemukan pada gambar dermoskopi, seperti rambut, yang dianggap sebagai artefak dengan dampak terbesar terhadap kualitas diagnosis. Kehadiran rambut dalam gambar dermoskopi menyebabkan terhalangnya informasi mengenai tekstur dan batas lesi[12]. Bentuk detail kritis bisa menjadi kabur dan sulit dibedakan. Oleh karena itu, meningkatkan kualitas data citra bukan lagi pilihan, melainkan sebuah keharusan.

Bentuk lesi kulit sangatlah kompleks, serta gambarnya susah untuk dipahami, dalam menganalisa, mengevaluasi, dan menyadari citra lesi kulit membutuhkan identifikasi piksel lesi yang lebih jelas. Dengan adanya Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, telah membuka peluang besar dalam otomatisasi analisis citra dermoskopi untuk deteksi melanoma[8]. Berbagai studi menunjukkan bahwa sistem CAD berbasis Convolutional Neural Network (CNN) mampu mencapai akurasi diagnosis yang sebanding bahkan melampaui dermatologis dalam konteks eksperimental[13]. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Gouabou et al., mereka menggunakan model CNN dengan arsitektur EfficientNetB5, dengan tambahan data augmentation dan ensemble learning untuk meningkatkan robustnes model. Hasil penelitian tersebut menghasilkan AUROC 0.93 untuk

melanoma dan balanced accuracy sebesar 86% pada dataset ISIC[13]. Abir et al. juga membuktikan bahwa kombinasi preprocessing (hair/glare removal, ROI cropping), augmentasi, dan ResNet menghasilkan akurasi 93% dan F1-score 90% pada klasifikasi melanoma[11]. Namun, adopsi luas di praktik klinis masih terkendala oleh beberapa faktor, seperti keterbatasan transparansi proses pengambilan keputusan (*black box*), ketakutan terhadap hasil false negative, serta tantangan dalam interpretasi hasil oleh non-ahli[13].

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Dartiko[14]. mereka menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi melanoma. Untuk meningkatkan performa, mereka menerapkan *hybrid Preprocessing* terdiri dari Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), morphological closing dan median filter. guna mengatasi masalah kontras citra yang rendah dan menghapus noise yang biasanya terdapat pada epidermis kulit berupa rambut-rambut halus. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model CNN yang diintegrasikan dengan *hybrid preprocessing* berhasil mencapai nilai akurasi, presisi, recall, dan F1-score sebesar 78.19%.

Seiring berkembangnya teknologi, pendekatan berbasis deep learning mulai banyak diadopsi untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi deteksi melanoma. Salah satu model yang menonjol adalah *DeepMelaNet* yang dilakukan oleh Al huda et al.,[6]. *DeepMelaNet* dirancang khusus untuk klasifikasi citra kanker kulit menjadi kategori jinak dan ganas. *DeepMelaNet* mengadopsi arsitektur *convolutional neural network (CNN)* yang telah dimodifikasi dan dioptimalkan untuk analisis citra dermoskopi, sehingga mampu mengekstraksi fitur-fitur penting secara otomatis dan lebih konsisten dibandingkan metode manual. Dengan menggunakan teknik preprocessing seperti augmentasi data untuk Menambahahkan variasi dalam dataset yang digunakan. Pada pengujian menggunakan dataset besar, *DeepMelaNet* berhasil mencapai akurasi hingga 93,4%, dengan nilai precision, recall, dan F1-score yang tinggi, sehingga menawarkan solusi praktis dan efektif untuk membantu deteksi dini melanoma di berbagai kondisi klinis[6].

Namun, meskipun *DeepMelaNet* sudah menunjukkan performa yang sangat baik, tantangan lain tetap ada dalam pengolahan citra dermoskopi, salah satunya yaitu kemiripan visual antara melanoma dan lesi kulit jinak, serta adanya gangguan seperti garis rambut dan kontras citra yang rendah pada citra dermoskopi. Penelitian yang dilakukan oleh Kaur et al.[8] memperkenalkan sebuah model yang terdiri dari beberapa tahapan penting. Tahap awal adalah preprocessing, yang mencakup proses penghilangan rambut pada citra kulit dan peningkatan kontras citra menggunakan context aggregation network. Perlu dipahami bahwa selama langkah penghilangan rambut, kontras dan resolusi citra kulit dapat terpengaruh secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh rekonstruksi piksel pada citra keluaran, sehingga penerapan metode pasca-pemrosesan menjadi krusial untuk meningkatkan kembali kualitas citra.

Setelah preprocessing, model ini melanjutkan ke tahap segmentasi lesi. Proses ini memanfaatkan atrous convolutional neural network (ACNN). Tahap terakhir adalah klasifikasi, yang menggunakan novel deep convolutional neural network (N-DCNN) yang dirancang khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terintegrasi yang diusulkan ini berhasil meningkatkan akurasi klasifikasi hingga mencapai 93,4%.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi klasifikasi kanker kulit melanoma dengan menjawab tantangan-tantangan signifikan, seperti adanya gangguan visual dan kualitas dataset yang kurang optimal. Oleh karena itu, judul “OPTIMASI HASIL KLASIFIKASI MELANOMA PADA MODEL DEEPMELANET MENGGUNAKAN PENGHAPUSAN GARIS RAMBUT DAN PENINGKATAN KONTRAS CITRA” diangkat untuk mencerminkan pendekatan solusi menyeluruh yang diusulkan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengintergrasikan teknik penghapusan garis Rambut dan peningkatan kontras citra kedalam model DeepMelaNet

2. Apakah integrasi fitur teknik penghapusan garis rambut dan peningkatan kontras dari citra yang diproses dapat meningkatkan akurasi klasifikasi melanoma

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengintegrasikan teknik penghapusan rambut dan peningkatan kontras dalam arsitektur DeepMelaNet, untuk mengoptimalkan pemrosesan citra pada klasifikasi melanoma
2. Mengevaluasi dampak integrasi fitur teknik penghapusan garis rambut dan peningkatan kontras citra terhadap peningkatan akurasi klasifikasi melanoma

1.4 Batasan Penelitian

1. Dataset yang diambil hanya terbatas dari website kaggle
2. Klasifikasi penyakit hanya terdapat pada jenis melanoma dan benign
3. Penelitian ini tidak akan mengeksplorasi teknik-teknik lanjutan
4. Evaluasi hanya akan dilakukan berdasarkan akurasi, precision, recall, loss, dan ROC curve pada dataset melanoma.