

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kulit pada tubuh berfungsi sebagai perisai perlindungan terhadap berbagai jenis cedera, baik yang disebabkan oleh faktor elektronik, kimia, maupun fisik. Sebagai barisan pertahanan pertama, kulit memiliki peran vital dalam melawan penyakit dan melindungi tubuh dari paparan polutan. Keberadaan lipid antarseluler di area hidrofilik kulit membantu mencegah kehilangan kelembaban dengan menangkap molekul air. Pigmen melanin dalam kulit memainkan peran kunci dalam menyerap radiasi Ultraviolet (UV), sehingga memberikan kemampuan kulit untuk mengurangi dampak negatif dari sinar UV (Tumpa and Kabir, 2021). Kulit terdiri dari tiga lapisan utama, yakni epidermis, dermis, dan hipodermis. Epidermis, sebagai lapisan terluar, berfungsi sebagai perisai terhadap pengaruh lingkungan sekitar. Dermis, yang terletak di bawah epidermis, mengandung jaringan ikat yang kuat dan kelenjar keringat. Sementara itu, hipodermis, sebagai lapisan subkutan terbawah, terutama terdiri dari jaringan lemak. Selain itu, terdapat sel - sel khusus di epidermis yaitu Melanosit yang bertanggung jawab untuk membentuk warna kulit dan menghasilkan pigmen melanin (Watson, 2018).

Kanker kulit adalah tumor yang tumbuh di lapisan kulit. Kanker kulit dipicu oleh produksi sel-sel yang tidak normal dan dapat menyebar ke area tertentu pada tubuh manusia. Kanker kulit dibagi menjadi tiga jenis: yaitu Basal Cell Cancer (BCC), Squamous Cell Cancer (SCC), dan Melanoma (Raja Sekar, Jagan Mohan Reddy, Nani, Sai Prathap Reddy, Chiranjeevi and Vikram, 2023). BCC dan SCC termasuk kanker kulit ringan, sedangkan yang paling berbahaya adalah Melanoma. Gejalanya meliputi perubahan pada tahi lalat seperti ukuran, bentuk, warna, batas yang tidak rata, lebih dari satu warna, menjadi gatal, atau berdarah (Tumpa and Kabir, 2021). Di Indonesia, selain kanker serviks dan kanker payudara, terdapat kasus kanker kulit berkisar antara 5,9 hingga 7,8% dari semua jenis kanker kulit setiap tahun. Kanker kulit paling banyak ditemukan di Indonesia adalah BCC (65,5%), diikuti oleh SCC (23%), Melanoma Malignant (7,9%), dan jenis kanker kulit lainnya. Meskipun jumlah kejadian Melanoma Malignant lebih kecil dibandingkan dengan

BCC dan SCC, tingkat kematian cenderung lebih tinggi, menyebabkan 75% dari kematian akibat kanker kulit (Fu'adah, Pratiwi, Pramudito and Ibrahim, 2020). Sumber utama kanker kulit adalah radiasi ultraviolet dari paparan sinar matahari. Melanoma ganas mulai menyebar di sekitarnya. Meskipun risiko kejadian Melanoma sangat signifikan, namun dengan diagnosis yang tepat pada kondisi awal, kemungkinan bertahan hidup hampir mencapai 100%. Selain menjadi bidang penelitian yang menantang, deteksi dan klasifikasi Melanoma pada fase awal juga sangat penting (Tumpa and Kabir, 2021).

Diagnosa yang akurat dan deteksi dini kanker kulit dapat membantu proses penyembuhan, pengobatan medis yang tepat, dan menghindari dampak terburuk dari kanker kulit. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi dini yang dapat memudahkan dan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mengidentifikasi jenis-jenis kanker kulit atau gangguan kulit lainnya seperti tumor jinak pada kulit yang tampak sangat mirip dengan kanker kulit (Savera, Suryawan and Setiawan, 2020). Klasifikasi otomatis gangguan kulit dapat membantu orang dalam mengidentifikasi gangguan kulit yang terjadi. Langkah berikutnya setelah ditemukan gangguan kulit adalah segera berkonsultasi dengan tenaga medis untuk mendapatkan pengobatan medis yang sesuai. Beberapa penelitian terkait berbasis pemrosesan gambar digital untuk deteksi dan klasifikasi kanker kulit dikembangkan sebagai alat bagi tenaga medis untuk mendiagnosis gangguan kulit dengan lebih akurat dan waktu komputasi yang cepat (Fu'adah et al., 2020).

Pada saat ini telah banyak penelitian mengenai model Machine Learning yang digunakan untuk klasifikasi kanker kulit. Umumnya, pendekatan *Machine Learning* yang digunakan untuk mendeteksi kanker kulit melanoma melibatkan tiga langkah utama, yaitu preprocessing, ekstraksi fitur, dan proses klasifikasi (Khan, Hussain, Rehman, Khan, Maqsood, Mehmood and A.Khan, 2019). Preprocessing adalah langkah yang dilakukan sebelum pemrosesan untuk memperbaiki gambar dari berbagai kesalahan. Gambar masukan diperoleh dari berbagai sumber, sehingga penting untuk mengonversinya ke ukuran standar, warna standar, dan menghilangkan detail yang tidak diperlukan termasuk noise, gelembung, rambut dan lainnya. Untuk ekstraksi fitur digunakan untuk Klasifikasi objek berdasarkan karakteristik piksel di dalam area segmen yang menarik atau (ROI). Oleh karena itu, mengekstraksi fitur yang relevan adalah tugas yang signifikan dalam proses klasifikasi yang berhasil. Setelah ekstraksi fitur, hal yang selanjutnya adalah klasifikasi. Klasifikasi digunakan untuk klasifikasi biner standar karena terdapat dua jenis lesi melanoma (melanoma ganas atau jinak) (Tumpa and Kabir, 2021). Langkah klasifikasi sangat penting karena ketika dibandingkan antara model machine learning dan deep learning, model machine learning membutuhkan waktu pelatihan yang lebih singkat dan juga memerlukan dataset yang lebih sedikit untuk melatih model. Namun dari statistik, penelitian menunjukkan akurasi yang lebih tinggi meng-

gunakan model berbasis deep learning untuk mengklasifikasikan berbagai jenis gambar lesi kulit (Wang, 2022). Oleh karena itu klasifikasi sangat berpengaruh pada nilai akurasi proses deteksi.

Dari berbagai penelitian mengenai deteksi kanker kulit Melanoma, Basal Cell Carcinoma, dan Kulit Normal, seperti yang dilakukan oleh (Balambigai et al., 2022), fokus utamanya adalah pada peningkatan algoritma klasifikasi menggunakan base Convolutional Neural Network (CNN) model dan optimized Convolutional Neural Network (CNN) model, tetapi masih memperoleh akurasi yang rendah, yaitu 77.17%. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Prasad et al., 2022) juga mendapatkan akurasi yang relatif rendah, yakni 87%. Sementara itu, penelitian oleh (Kharisudin et al., 2021) juga menunjukkan akurasi yang masih dianggap rendah, yaitu 90%.

Selain masalah algoritma klasifikasi, pengembangan aplikasi Android masih jarang tercakup dalam literatur. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan aplikasi Android guna mendeteksi kanker kulit, sehingga model yang dihasilkan dapat benar-benar teruji dan berguna. (Gong and Xiao, 2021) telah melakukan pengembangan *prototype* atau aplikasi deteksi kanker kulit, namun implementasinya menggunakan aplikasi berbasis web sehingga belum menyertakan fitur kamera untuk mengambil gambar langsung dari aplikasi. Sementara itu pada penelitian lainnya seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Kassem, Hosny and Fouad, 2020) dan (Nigar, Umar, Shahzad, Islam and Abalo, 2022) masing - masing telah mendapatkan akurasi yang besar pada penelitiannya yaitu 94.92% dan 94.47% tetapi masih belum melakukan pengembangan aplikasi deteksi kanker kulit dengan menggunakan model yang telah dihasilkan sehingga model yang telah dihasilkan belum teruji dan berguna. Evaluasi kinerja dari *prototype* yang dibuat juga merupakan langkah penting yang perlu dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana meningkatkan akurasi deteksi kanker kulit *melanoma* dan *basal cell carcinoma*?
2. Bagaimana mengembangkan *prototype* aplikasi android deteksi kanker kulit *melanoma*, *basal cell carcinoma* dan kulit normal berdasarkan algoritma *Ensemble Deep Learning* terbaik?
3. Bagaimana melakukan evaluasi analisis performa *prototype* aplikasi deteksi kanker kulit yang dikembangkan?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma klasifikasi dan deteksi yang sudah ada sebagai berikut:

1. Beberapa penelitian dari algoritma klasifikasi yang digunakan menghasilkan akurasi deteksi yang rendah
2. Pengembangan prototype deteksi kanker kulit jarang dilakukan.
3. Evaluasi kinerja dari pengembangan *prototype* aplikasi deteksi kanker kulit susah didapatkan.

1.4 Tujuan

Berikut adalah tujuan yang ingin dicapai pada penulisan Tugas Akhir ini:

1. Mendesain model *Ensemble Deep Learning* dari algoritma CNN+LSTM, RNN+LSTM dan DNN+LSTM untuk mendeteksi dini *melanoma*, *basal cell carcinoma* dan kulit normal.
2. Mengembangkan *prototype* aplikasi android untuk mendeteksi dini kanker kulit *melanoma*, *basal cell carcinoma* dan kulit normal berbasis algoritma *Ensemble Deep Learning* terbaik.
3. Mengevaluasi analisis performa dari *prototype* aplikasi deteksi kanker kulit yang dikembangkan.

1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Penelitian ini berfokus untuk menyelidiki dan membandingkan kinerja tiga algoritma *Ensemble Deep Learning* terbaik dalam mendeteksi secara dini tiga jenis kanker kulit, yaitu *melanoma*, *basal cell carcinoma*, dan sebagai pembanding kulit normal. Algoritma yang akan dievaluasi melibatkan Convolutional Neural Network (CNN) yang dikombinasikan dengan Long Short Term Memory (LSTM), Recurrent Neural Network (RNN) yang dikombinasikan dengan Long Short Term Memory (LSTM), dan Deep Neural Network (DNN) yang juga dikombinasikan dengan Long Short Term Memory (LSTM).
2. Pembuatan *prototype* perangkat lunak menggunakan android dengan bahasa pemrograman kotlin.
3. Dataset gambar pada penelitian ini diambil dari foto klinis Melanoma dan *Basal Cell Carcinoma* (BCC) yang berasal dari Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung dan referensi jurnal medis terpercaya.

4. Aplikasi ini khusus dirancang untuk memberikan deteksi dini terhadap dua jenis kanker kulit, yakni melanoma, basal cell carcinoma, dan juga sebagai pembandingan untuk kulit normal.
5. Fitur-fitur pada aplikasi ini mencakup kemampuan pengguna untuk mengunggah foto, mengambil foto secara langsung, dan mendapatkan prediksi berdasarkan inputan foto yang diberikan.
6. Pastikan bahwa foto yang digunakan sebagai data uji memiliki kualitas yang jelas dan tidak buram, sehingga memastikan hasil prediksi yang optimal dari aplikasi ini.

1.6 Hipotesis

Berikut adalah beberapa pernyataan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini:

1. Penggunaan 3 Model *Ensemble Deep Learning* yang digunakan dalam penelitian ini dapat meningkatkan akurasi untuk mendeteksi kanker kulit *melanoma* dan *basal cell carcinoma* menjadi lebih dari 90%.
2. Aplikasi deteksi kanker kulit *melanoma* dan *basal cell carcinoma* yang dibuat dapat digunakan dan model yang dibuat dapat diintegrasikan pada aplikasi sehingga dapat memprediksi kanker kulit dengan baik.
3. Performa dari aplikasi deteksi kanker kulit *melanoma* dan *basal cell carcinoma* yang dibuat menunjukkan analisis performa yang lebih baik dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan melanoma, basal cell carcinoma, dan kulit normal, yang terbukti melalui evaluasi yang dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.