

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seluruh bagian luar tubuh manusia dilindungi oleh sebuah sistem yang dikenal sebagai sistem integumen. Sistem integumen merupakan sistem organ yang mampu membedakan, memisahkan, dan memberikan informasi mengenai lingkungan sekitar. Sebagai sistem perlindungan utama tubuh, sistem integumen melapisi tubuh dan terdiri dari kulit beserta elemen-elemen pendukungnya, seperti kuku, rambut, kelenjar (keringat dan sebacea), serta reseptor saraf khusus yang merespons perubahan dari dalam maupun luar tubuh. Selain sebagai pelindung utama, sistem integumen juga menjaga keseimbangan suhu dan melindungi tubuh dari panas (Ananda et al., 2024).

Kulit adalah organ terbesar yang menutupi seluruh permukaan tubuh manusia dengan luas sekitar dua meter persegi. Kulit memiliki tiga lapisan yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis yang memiliki perbedaan baik dari segi struktur atau fungsi anatom. Struktur kulit terdiri dari jaringan rumit yang berfungsi sebagai penghalang awal tubuh terhadap ancaman eksternal seperti: patogen, paparan sinar matahari, mikroorganisme berbahaya, benturan/cedera, hingga kontak langsung dengan zat kimia beracun. Organ ini juga mengatur suhu dan jumlah air yang dilepaskan ke lingkungan. Selain itu, kulit juga sebagai indera peraba membantu manusia merasakan sentuhan (Raihan et al., 2023).

Kesehatan kulit salah satu yang perlu diperhatikan untuk menunjang kesejahteraan manusia, namun sering diabaikan karena banyak orang menganggap penyakit kulit sebagai hal yang sepele. Padahal, kulit sangat peka terhadap kondisi medis yang memengaruhi struktur atau fungsinya. Penyakit kulit memiliki beragam jenis, mulai dari yang tidak berbahaya seperti eksim, urtikaria akibat gigitan serangga atau alergi, hingga penyakit serius seperti kanker kulit, yang mengancam keselamatan jiwa jika tidak segera ditangani dengan tepat (Martin & Daniel, 2024).

Kanker kulit merupakan kondisi yang terjadi akibat perubahan sifat sel kulit dari normal menjadi ganas. Perubahan ini menyebabkan sel-sel kulit berkembang biak secara tidak terkendali dan merusak DNA, yang pada akhirnya merusak jaringan kulit serta meningkatkan penyebaran kanker ke organ lain dalam tubuh. Berdasarkan data Globocan (*Global Cancer Observatory*) tahun 2023, terdapat sekitar 18.000 kasus kanker kulit di Indonesia dengan angka kematian mencapai 3.000 kasus. Angka statistik tersebut menunjukkan kanker kulit sebagai jenis kanker yang cukup umum di Indonesia, menempati peringkat ketiga setelah kanker rahim dan kanker payudara, dengan prevalensi mencapai 5,9-7,8% dari total kasus kanker setiap tahunnya (Mi'rajunnisa et al., 2024).

Sejalan dengan tantangan dalam diagnosis kanker kulit, jika pasien diduga menderita penyakit ini, dokter akan melakukan biopsi dengan mengambil sampel jaringan kulit untuk diperiksa di laboratorium. Meskipun biopsi dapat memberikan informasi histopatologis, prosedur ini memiliki kekurangan, diantaranya biaya yang cukup mahal, waktu tunggu hasil hingga satu minggu, dan waktu penyembuhan luka yang lama. Selain itu, mendeteksi kanker kulit dari citra lesi melalui dermoskopi bukanlah tugas yang mudah bagi dokter kulit, karena memerlukan keahlian khusus dan ketidakcermatan dalam proses tersebut menyebabkan kesalahan diagnosis. Mengingat tantangan dalam mendiagnosis kanker kulit melalui dermoskopi cukup berat, dibutuhkan sistem deteksi dini yang lebih akurat (Ameri, 2020).

Perkembangan teknologi *machine learning* menyediakan solusi tepat. Dalam konteks ini, *machine learning* memiliki kemampuan untuk mengungkap pola-pola tersembunyi dalam data medis dan ilmiah, yang berpotensi meningkatkan akurasi diagnosis. Penggunaan algoritma *machine learning* yang terstruktur dan sistematis diharapkan dapat meningkatkan efektivitas teknologi ini dalam dunia medis, termasuk dalam deteksi kanker kulit. *Machine learning* salah satu teknologi berbasis komputer dan matematika yang menggunakan eksplorasi data besar untuk mempelajari pola dengan menghasilkan klasifikasi dan regresi. Hal ini menjadikan *machine learning* memberikan manfaat pada pengembangan sistem bagi ilmu pengetahuan bidang medis (Suresh et al., 2024).

Dalam mengklasifikasikan penyakit kanker kulit, berbagai algoritma *machine learning* digunakan untuk mengevaluasi performa klasifikasi berdasarkan fitur tekstur citra dermoskopi. Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) mampu memisahkan data menggunakan batas keputusan yang optimal, menjadikannya efektif dalam menangani variabilitas dan ketidakpastian pada data medis. Selanjutnya, *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dapat mengatasi kompleksitas data tanpa memerlukan asumsi yang ketat, karena proses klasifikasinya didasarkan pada kedekatan jarak dengan tetangga terdekat (Amelia, 2023). Algoritma *Decision Tree* menyatakan aturan dari berbagai fakta dalam struktur pohon yang sistematis, berfungsi memecah data dalam jumlah besar menjadi bagian-bagian terkecil dengan memudahkan proses klasifikasi. Terakhir, *Random Forest* membangun banyak pohon keputusan dari sampel data pelatihan yang diambil secara acak, kemudian menggabungkan hasil dari setiap pohon untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat (Fajarendra et al., 2024).

Pengolahan citra digital umumnya telah diterapkan dalam berbagai penelitian untuk mendukung proses klasifikasi kanker kulit berdasarkan tekstur dan warna. Klasifikasi tekstur citra termasuk dalam bagian yang tak dapat

terpisahkan dari pengolahan citra dan pengenalan pola. Salah satu metode yang umum digunakan dalam analisis tekstur citra adalah *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Analisis GLCM atau matriks ketergantungan spasial tingkat abu-abu, digunakan untuk menggambarkan tekstur citra dengan menghitung frekuensi kemunculan pasangan piksel dengan intensitas tertentu dan berada dalam hubungan spasial tertentu di dalam citra (Neneng et al., 2021).

Salah satu penelitian terkait penerapan *machine learning* dalam bidang kesehatan yakni pada kasus kanker payudara dilakukan oleh (Wisudawati, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi kanker jinak dan ganas pada citra mammogram dengan menggabungkan metode ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan algoritma klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM). Evaluasi performa pada pengujian dilakukan dengan mengukur nilai akurasi, *precision*, dan *recall* dengan menunjukkan masing-masing hasilnya yakni 83,59%, 87,58%, dan 76,84%. Pada penelitian tersebut diperoleh, kombinasi GLCM dan SVM memiliki performa yang baik dalam membedakan antara kanker jinak dan ganas pada citra mammogram.

Meskipun pada penelitian sebelumnya telah membuktikan kemampuan analisis tekstur menggunakan GLCM yang dikombinasikan dengan beragam algoritma *machine learning* pada diagnosis medis, beberapa celah penelitian masih perlu dieksplorasi lebih lanjut. Pertama, banyak penelitian sebelumnya yang terbatas menggunakan satu metode klasifikasi tanpa perbandingan langsung antara *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor*, *Decision Tree*, dan *Random Forest* dalam analisis tekstur citra khususnya pada deteksi kanker kulit. Kedua, dampak tahapan *pre-processing* citra terhadap hasil klasifikasi belum banyak dibahas secara mendalam. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, perlunya dilakukan penelitian ini guna untuk mengevaluasi dan membandingkan performa algoritma *machine learning*, yakni *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor*, *Decision Tree*, dan *Random Forest* dalam klasifikasi kanker kulit menggunakan ekstraksi fitur GLCM. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diidentifikasi metode klasifikasi yang lebih optimal dalam mendukung diagnosis kanker kulit pada citra dermoskopi dengan akurasi akurat dan efisiensi yang lebih tinggi.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Identifikasi Masalah

Kanker kulit merupakan salah satu jenis kanker yang banyak ditemukan di Indonesia dan jumlah kasusnya terus bertambah setiap tahun. Namun, proses diagnosis masih menghadapi berbagai tantangan, seperti ketergantungan pada biopsi yang memakan waktu, biaya tinggi, serta risiko kesalahan dalam

interpretasi manual melalui dermoskopi. Dalam mengatasi masalah ini diperlukan sistem deteksi dini yang lebih akurat pada citra dermoskopi berdasarkan *machine learning* dengan memanfaatkan metode ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Sistem ini diharapkan mampu mendukung akurasi pengambilan keputusan medis dalam perawatan pasien lebih lanjut.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan penjelasan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengklasifikasikan penyakit kanker kulit pada citra dermoskopi berdasarkan ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* menggunakan perbandingan model algoritma *machine learning*?
2. Bagaimana mengetahui hasil evaluasi performa pada perbandingan model algoritma *machine learning* dalam klasifikasi penyakit kanker kulit?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan citra dermoskopi untuk klasifikasi kanker kulit, terbatas hanya dua kategori utama *benign* (jinak) dan *malignant* (ganas).
2. Ekstraksi fitur yang digunakan hanya mengandalkan *Gray Level Co-occurrence Matrix* pada citra dermoskopi dalam penyakit kanker kulit.
3. Algoritma *machine learning* yang dibandingkan dalam penelitian ini terbatas pada *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor*, *Decision Tree*, dan *Random Forest*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengklasifikasikan penyakit kanker kulit pada citra dermoskopi berdasarkan ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* menggunakan perbandingan model algoritma *machine learning*.
2. Untuk mengetahui hasil evaluasi performa pada perbandingan model algoritma *machine learning* dalam klasifikasi penyakit kanker kulit.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Mahasiswa dapat meningkatkan keterampilan dalam analisis data menggunakan metode klasifikasi pada citra dermoskopi berbasis algoritma *machine learning*, khususnya melalui penerapan ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan implementasi model.

2. Mahasiswa mengasah kemampuan dalam pemilihan fitur tekstur dan evaluasi performa model *machine learning* untuk klasifikasi kanker kulit.
3. Mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam pengembangan model klasifikasi menggunakan *machine learning* yang dapat diterapkan pada data medis, terutama untuk analisis citra kanker kulit.

Manfaat Bagi Masyarakat

1. Penelitian ini berpotensi menghasilkan sistem yang dapat membantu mendeteksi kanker kulit secara dini, sehingga memperbesar peluang pengobatan yang lebih efektif dan meningkatkan kualitas hidup pasien.
2. Implementasi model klasifikasi berbasis *machine learning* dapat memberikan alternatif pendukung keputusan bagi tenaga medis dalam diagnosis kanker kulit, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses diagnosis.
3. Penelitian ini memperkenalkan masyarakat pada penerapan teknologi *machine learning* di bidang kesehatan, khususnya untuk analisis dan deteksi kanker kulit yang dapat mempercepat adopsi teknologi modern dalam pelayanan kesehatan.

1.6 Kontribusi Penelitian

Adapun kontribusi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model klasifikasi penyakit kanker kulit pada citra dermoskopi berbasis *machine learning* dengan memanfaatkan ekstraksi fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix*, sehingga dapat menghasilkan pendekatan baru dalam analisis tekstur pada diagnosis kanker kulit.
2. Memberikan evaluasi performa model *machine learning* pada klasifikasi kanker kulit berdasarkan metrik seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, sebagai acuan untuk menentukan algoritma yang paling efektif dalam mengklasifikasikan jenis kanker kulit.
3. Menyediakan solusi inovatif dalam membantu deteksi dini kanker kulit, baik jinak maupun ganas, guna mendukung tenaga medis dalam diagnosis yang lebih efisien dan akurat.