

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker kulit merupakan salah satu jenis kanker yang paling umum di dunia dan dapat memiliki konsekuensi serius jika tidak didiagnosis dan ditangani sejak dini. Meskipun deteksi dini kanker kulit dapat meningkatkan peluang penyembuhan, proses diagnosis sering kali memerlukan pemeriksaan medis yang mendetail dan waktu yang tidak sedikit [1]. Dengan peningkatan insiden kanker kulit, rendahnya kesadaran di kalangan populasi yang bertambah, dan kurangnya keahlian dan layanan klinis yang memadai, ada kebutuhan mendesak untuk sistem AI untuk membantu para klinisi di domain ini [2]. Metode berbasis *machine learning*, yang merupakan cabang dari AI, telah menunjukkan potensi besar dalam membantu deteksi dini berbagai penyakit, termasuk kanker kulit. Teknologi *machine learning* memungkinkan analisis data dalam skala besar dan dapat mengidentifikasi pola-pola kompleks yang mungkin terlewatkan oleh pemeriksaan manusia.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas penggunaan metode *machine learning* dalam proses identifikasi kanker kulit. Penggunaan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan fitur statistik memungkinkan klasifikasi yang efektif dari berbagai jenis penyakit kulit, dengan *Support Vector Machine* (SVM) unggul sedikit dibandingkan metode lainnya seperti *Decision Tree* (DT) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) [3]. Penelitian lainnya mengembangkan sistem diagnosis penyakit kulit berbasis CNN dan SVM yang terintegrasi dalam aplikasi mobile Android, memberikan solusi diagnosis yang lebih cepat, akurat, dan mudah diakses oleh pengguna [4]. Dengan demikian, metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya memberikan kontribusi signifikan dalam bidang identifikasi kanker kulit, mendukung kebutuhan mendesak akan alat diagnostik yang lebih canggih dan akurat untuk membantu klinisi dalam diagnosis dini kanker kulit.

Kendati demikian, terdapat berbagai kendala yang signifikan dalam proses identifikasi kanker kulit. Salah satu kendala adalah segmentasi, dimana terdapat tantangan signifikan seperti variasi pencahayaan, berbagai warna kulit dari kelompok etnis yang berbeda, dan lainnya [5]. Dalam konteks kanker kulit, segmentasi citra adalah langkah penting yang memungkinkan identifikasi area kulit yang mencurigakan. Perbedaan warna kulit antara individu satu dengan yang lain, serta antara satu ras dengan ras lainnya, sangatlah besar. Oleh karena itu, menemukan dan mengidentifikasi warna kulit dalam citra membutuhkan tingkat ketepatan dan kepercayaan yang lebih tinggi [6]. Penelitian yang menggunakan teknik FCM

untuk segmentasi dan SVM untuk klasifikasi kanker kulit berhasil mendapatkan citra yang jelas dan tajam, sehingga mampu meningkatkan kinerja algoritma yang dibangun. Penelitian lainnya mengusulkan model *ensambel* CNN dan transformer yang menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan dengan menggunakan algoritma tradisional dalam melakukan proses identifikasi kanker kulit [7]. Selain itu, penelitian yang menggunakan teknik *fuzzy C-means clustering* untuk segmentasi citra dan berbagai metode ekstraksi fitur seperti *Local Binary Pattern* (LBP), ruang warna RGB, dan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), serta klasifikasi dengan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan algoritma *differential evolution* (DE) berhasil mencapai tingkat akurasi deteksi sebesar 91% menggunakan dataset citra kanker kulit. Hasil ini menunjukkan kemajuan signifikan dibandingkan dengan metode tradisional [8].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, segmentasi citra masih menjadi bagian penting dalam proses ini. Namun, metode *Fuzzy C-Means* (FCM) memiliki beberapa kelemahan yang mempengaruhi akurasi segmentasi. Klusterisasi Fuzzy C-Means umumnya digunakan untuk segmentasi citra yang memungkinkan piksel diklasifikasikan ke dalam satu atau lebih kluster sesuai dengan nilai keanggotaan mereka. Namun, metode klusterisasi ini masih memiliki masalah yang terkait dengan pergeseran pusat kluster dan sensitivitas terhadap distribusi intensitas yang tumpang tindih antara kelas [9]. Selain itu, FCM memerlukan pengaturan awal dari jumlah *cluster* yang diharapkan dalam citra, yang sulit ditentukan secara optimal dalam konteks identifikasi kanker kulit yang memiliki variasi besar dalam bentuk, ukuran, dan warna lesi kulit. Variasi dalam pencahayaan dan warna kulit antarindividu juga dapat memengaruhi akurasi segmentasi FCM [10]. Dalam konteks ini, pentingnya metode segmentasi yang lebih akurat dan andal, seperti *Hybrid Clustering*, menjadi sangat jelas. *Hybrid Clustering* mampu memisahkan area yang mencurigakan pada citra kulit dengan lebih presisi, sehingga meningkatkan kualitas input untuk algoritma *machine learning* yang bertugas mengidentifikasi kanker kulit.

Metode *Hybrid Clustering* adalah salah satu teknik segmentasi yang dapat meningkatkan akurasi pemisahan area kanker dari kulit normal. Teknik ini memperbaiki keterbatasan metode *clustering* konvensional dengan menghasilkan segmentasi yang lebih tepat dan jelas, yang kemudian dapat digunakan sebagai input bagi model *machine learning*. Penelitian tentang gabungan algoritma *fuzzy C-means* dengan metode lainnya menghasilkan pendekatan segmentasi yang efektif dan tangguh untuk citra lesi kulit, dimana metode yang diusulkan meningkatkan akurasi dan keandalan sistem deteksi kanker kulit [11]. Penelitian lainnya menguji sebuah model segmentasi citra berbasis logika *fuzzy* bersama dengan model *deep learning* yang dimodifikasi untuk deteksi kanker kulit, dimana terdapat peningkatan citra

dermoskopi menggunakan teknik pra-pemrosesan, infus logika matematika, metode deviasi standar, dan metode defuzzifikasi fuzzy L-R untuk meningkatkan hasil segmentasi [12].

Dalam penelitian ini mengusulkan metode untuk mengidentifikasi kanker kulit dengan menggunakan beberapa algoritma *Clustering*. *Hybrid Clustering* digunakan untuk segmentasi citra kulit, yang menghasilkan representasi visual dari area yang mencurigakan. Hasil segmentasi ini kemudian dianalisis oleh algoritma *machine learning* untuk menentukan adanya kanker kulit. Metode ini mengintegrasikan dua konsep utama, yaitu segmentasi *Fuzzy C-Means* (FCM) *Clustering* yang digabungkan dengan metode *Hierarchical Clustering*. Teknik FCM-HC digunakan untuk memisahkan area yang mencurigakan pada citra kulit dengan lebih presisi. Dalam konteks ini, metode segmentasi telah diperkaya dengan menggunakan gabungan kedua metode tersebut untuk menentukan area *cluster* yang optimal dan memastikan bahwa segmentasi dilakukan dengan akurat. Dengan menggabungkan teknik segmentasi tersebut, maka memungkinkan deteksi kanker kulit dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Selain itu, penelitian ini juga melibatkan pengujian kinerja berbagai metode identifikasi menggunakan *machine learning*. Dalam pengujian ini, berbagai algoritma *machine learning* dievaluasi untuk mengetahui kemampuan mereka dalam mengenali pola-pola dan mengidentifikasi jenis kanker kulit. Metode identifikasi yang diuji termasuk *Decision Tree* (DT), *K-Nearest Neighbor* (KNN), *Random Forest* (RF), *Logistic Regression* (LR), dan *Naïve Bayes* (NB). Hasil pengujian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang keunggulan dan kelemahan masing-masing metode identifikasi, serta memungkinkan pemilihan metode yang paling cocok untuk digunakan dalam situasi tertentu. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknik deteksi kanker kulit yang lebih baik, tetapi juga membantu mengarahkan penggunaan praktis metode identifikasi dalam lingkungan klinis. Dengan meningkatnya akurasi dan efisiensi dalam deteksi dini kanker kulit, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi secara signifikan dalam upaya pencegahan dan penanganan penyakit ini melalui pengembangan alat diagnostik yang lebih canggih dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan algoritma *hybrid clustering* yang efektif untuk segmentasi citra kulit dalam rangka identifikasi kanker kulit?
2. Seberapa efektif algoritma *hybrid clustering* dalam membedakan antara citra kulit yang normal dan yang mengandung tanda-tanda kanker kulit?

3. Bagaimana performa algoritma *hybrid clustering* dibandingkan dengan tanpa segmentasi citra tradisional dalam mengidentifikasi kanker kulit?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk meningkatkan akurasi klasifikasi kanker kulit dengan algoritma machine learning dan segmentasi *hybrid clustering* untuk menghasilkan segmentasi citra kulit yang lebih tepat dan efektif.

1.3.2 Manfaat

Berikut beberapa manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan diantara lain:

1. Untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi identifikasi kanker kulit dengan menciptakan cara yang lebih akurat untuk mendeteksi kanker kulit melalui segmentasi citra sekaligus membantu mendiagnosis jenis penyakit kanker kulit.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya dalam mengatasi masalah klasifikasi citra untuk identifikasi kanker kulit serta menyediakan dataset dan cara mengevaluasi yang lebih luas dari hasil teknik kinerja algoritma yang diusulkan.

1.4 Batasan Masalah

Dari latar belakang dan tujuan penelitian yang dijelaskan sebelumnya, maka batasan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Algoritma *hybrid clustering* yang digunakan hanya menggabungkan beberapa jenis algoritma clustering tertentu (*fuzzy c-means clustering* dan *hierarchical clustering*). Kombinasi algoritma lain tidak dibahas dalam penelitian ini.
2. Citra yang digunakan dalam penelitian ini hanya mengklasifikasi 2 jenis kanker kulit, yaitu Malignant dan Benign.
3. Algoritma klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *machine learning* dasar, tanpa melakukan modifikasi terhadap algoritma tersebut.

1.5 Keterbaruan

Penelitian ini melakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap Teknik segmentasi *hybrid* yang menggabungkan *Fuzzy C-Means Clustering* dan *Hierarchical Clustering* demi mengevaluasi kemungkinan intergritas dengan metode clustering lain atau segmentasi yang baru untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi proses segmentasi tersebut. Memperluas penggunaan dataset untuk validasi yang lebih luas agar memastikan hasil penelitian dan memvalidasi model

pada populasi yang beragam. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa ensemble learning, khususnya dengan menggunakan algoritma *Random Forest*, memberikan hasil identifikasi kanker kulit yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan lain seperti *K-Nearest Neighbor*. Hal ini menandakan adanya peningkatan dalam pemrosesan dan analisis fitur-fitur kompleks dari citra kulit, yang relevan untuk meningkatkan akurasi diagnosis.