

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Monkeypox adalah penyakit zoonosis dengan penyakit menular yang disebabkan oleh virus monkeypox. Penyakit ini memiliki mekanisme penularan yang kompleks dari hewan ke manusia dan antarmanusia. Proses infeksi virus ini dimulai dengan aktivasi respons imun melalui produksi sitokin dan interferon pro-inflamasi yang memicu respons inflamasi dan sinyal antivirus. Virus ini memiliki karakteristik khas dalam interaksinya dengan sistem imun manusia. Virus monkeypox telah mengembangkan mekanisme canggih untuk menghindari deteksi termasuk modulasi produksi sitokin, gangguan pada jalur pensinyalan interferon, dan penekanan mekanisme penyajian antigen. Meskipun sistem imun berupaya mendeteksi dan memerangi virus tersebut. Kapasitas virus untuk memanipulasi respons imun menyebabkan variabilitas substansial dalam gejala klinis yang menghadirkan serangkaian tantangan tersendiri dalam konteks pengobatan dan pencegahan [1]. Monkeypox adalah penyakit yang memerlukan pemahaman intensif dan penelitian berkelanjutan untuk menjelaskan kompleksitas penuh mekanisme neurologisnya karena pola penyebaran dan tingkat keparahan infeksi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti status imunologi individu, riwayat paparan sebelumnya, dan kondisi kesehatan yang mendasarinya.

Data menunjukkan bahwa kejadian monkeypox di Indonesia telah melonjak cukup besar sejak kasus awal diidentifikasi pada tahun 2022. Indonesia telah memverifikasi 88 kasus monkeypox menurut data terbaru dari Kementerian Kesehatan per 17 Agustus 2024. Pada tahun 2023 terdapat 73 kasus dikonfirmasi dan 14 kasus baru terdeteksi dari Januari hingga Agustus 2024. Mayoritas kasus telah dinyatakan sembuh dengan 87 dari 88 pasien mengalami pemulihan total. Kasus monkeypox di Indonesia terkonsentrasi di beberapa daerah. Jumlah kasus tertinggi tercatat oleh DKI Jakarta dengan 59 kasus. Jawa Barat dan Banten menyusul dengan masing-masing 13 dan 9 kasus. Jawa Timur dan Daerah Istimewa Yogyakarta masing-masing melaporkan tiga kasus sedangkan Kepulauan Riau mencatat satu kasus [2]. laki-laki yang melakukan hubungan seksual dengan perempuan merupakan kelompok risiko utama untuk penularan virus ini yang terutama ditularkan melalui kontak langsung dengan cairan tubuh atau lesi kulit pasien. Pemerintah Indonesia telah menerapkan langkah-langkah

untuk mengurangi penularan monkeypox. Inisiatif-inisiatif ini mencakup peningkatan pengawasan, kampanye promosi kesehatan yang menekankan pencegahan dan penularan, dan pelaporan kasus melalui pusat-pusat kesehatan dan rumah sakit. Selain itu kementerian kesehatan telah memperkenalkan vaksin monkeypox dan bermaksud untuk melengkapi persediaan saat ini dengan 1.600 dosis dalam waktu dekat. Pemerintah Indonesia dan masyarakat harus tetap waspada meskipun jumlah kasus monkeypox relatif terkendali dibandingkan dengan negara-negara lain [2]. Menjaga kebersihan pribadi, menahan diri dari kontak dekat dengan orang yang terinfeksi, dan mengisolasi diri bagi mereka yang telah dikonfirmasi positif adalah semua tindakan pencegahan yang direkomendasikan. Diharapkan bahwa monkeypox di Indonesia dapat lebih dikendalikan dan dikurangi melalui penerapan tindakan pencegahan dan kewaspadaan yang tepat.

Proses klasifikasi melibatkan pengorganisasian objek, konsep, atau entitas ke dalam kategori atau kelompok tergantung pada fitur atau karakteristik yang dimilikinya. Terdapat banyak metode yang tersedia untuk prosedur klasifikasi data penyakit monkeypox. Berbeda dengan metode lainnya, ekstraksi Grey Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan LBP (Local Binary Pattern) menggunakan klasifikasi SVM (Support Vector Machine) untuk mendapatkan nilai akurasi yang tertinggi dibandingkan metode lainnya [3].

Metode analisis tekstur dalam pemrosesan citra digital yang dikenal sebagai GLCM (Gray-Level Co-occurrence Matrix) digunakan untuk menentukan hubungan spasial antara piksel dengan nilai intensitas abu-abu tertentu. Distribusi intensitas piksel dijelaskan oleh matriks yang dihasilkan oleh GLCM yang menentukan frekuensi kemunculan pasangan nilai piksel dengan intensitas tertentu dalam hubungan spasial tertentu. Kontras, korelasi, energi, dan homogenitas adalah beberapa fitur tekstur yang dapat diekstraksi dari matriks ini. Pola tekstur lokal secara efektif dikarakterisasi oleh GLCM yang telah banyak digunakan dalam analisis citra medis, segmentasi tekstur, dan klasifikasi citra [4]. Dalam bidang pemrosesan citra digital, LBP (Local Binary Pattern) adalah teknik ekstraksi tekstur yang banyak digunakan. Nilai intensitas piksel tengah dibandingkan dengan piksel tetangganya di area lokal oleh LBP. Kode biner yang dihasilkan dari hasil perbandingan ini kemudian digunakan untuk menghasilkan histogram [5]. Pola tekstur lokal dalam citra digambarkan dalam histogram LBP ini. Keunggulan LBP adalah kesederhanaan komputasinya, kapasitasnya untuk menangkap pola mikro-tekstur, dan variansinya terhadap

perubahan iluminasi monotonik. SVM (Support Vector Machine) adalah algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk regresi dan klasifikasi. SVM beroperasi dengan memaksimalkan margin antara kelas untuk mengidentifikasi bidang optimal yang membagi data ke dalam kelas-kelas yang berbeda. Fungsi kernel SVM efektif dalam mengelola data non-linear dan linear serta dapat diterapkan pada berbagai pengenalan pola, klasifikasi teks, dan analisis gambar. Keunggulan SVM dalam situasi di mana jumlah dimensi melebihi jumlah sampel dan kapasitasnya untuk mengelola data berdimensi tinggi adalah keunggulan utamanya [6].

Penelitian ini mengkaji klasifikasi menggunakan Support Vector Machine (SVM) dengan ekstraksi fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan Local Binary Pattern (LBP) yang sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh [7] dengan judul “Evaluasi Ekstraksi Fitur GLCM dan LBP Menggunakan Multi kernel SVM untuk Klasifikasi Batik”. Dataset yang digunakan terdiri dari 160 citra motif batik yang dibagi menjadi 128 citra untuk pelatihan dan 32 citra untuk pengujian. Citra yang digunakan diubah ukurannya menjadi 384 x 512 piksel, kemudian dilakukan preprocessing dengan mengkonversi citra dari format RGB ke grayscale menggunakan fungsi `rgb2gray` pada MatLab. Fitur tekstur yang diekstraksi mencakup kontras, korelasi, energi, dan homogenitas menggunakan metode GLCM, serta histogram pola lokal menggunakan metode LBP. Gabungan fitur GLCM dan LBP digunakan sebagai input pada algoritma SVM dengan berbagai jenis kernel, yaitu polynomial, linear, dan gaussian. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan matriks confusion dan perhitungan akurasi, di mana hasil terbaik diperoleh dengan kombinasi fitur GLCM dan LBP menggunakan kernel polynomial, yang mencapai akurasi 100%. Selain itu, penelitian ini juga menguji variasi parameter jarak pada GLCM dan radius pada LBP untuk mengoptimalkan performa klasifikasi.

Penelitian mengenai klasifikasi menggunakan algoritma multi-SVM dengan ekstraksi fitur GLCM yang sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh [8] dengan judul “Classification of Dermoscopic Image of Skin Cancer Using the GLCM Method and Multi-SVM Algorithm”. Pada penelitian ini terdapat penerapan algoritma SVM dengan ekstraksi fitur GLCM untuk mengklasifikasikan gambar dermoskopi. Dataset yang digunakan terdiri dari 200 gambar dermoskopi yang dikategorikan menjadi Common Nevus, Atypical Nevus, dan Melanoma. Segmentasi dilakukan untuk memisahkan lesi kulit dari latar belakang memungkinkan ekstraksi fitur yang lebih akurat. Fitur tekstur yang diekstraksi meliputi kontras, korelasi, energi, dan

homogenitas. Dengan menggunakan algoritma Multi-SVM, metode ini mencapai tingkat akurasi 86,67% dalam mengidentifikasi jenis-jenis kanker kulit.

Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena membandingkan dua metode ekstraksi fitur yaitu GLCM dan LBP+HOG dengan klasifikasi SVM yang sudah dilakukan sebelumnya oleh [9] dengan judul “Effect of Using GLCM and LBP+HOG Feature Extraction on SVM Method in Classification of Human Skin Disease Type”. Fokus utama penelitian ini tingginya penyakit kulit di Indonesia dan keterbatasan metode biopsi tradisional untuk diagnosis. Dalam penelitian ini, metode ekstraksi fitur GLCM mencapai akurasi 74% dengan menggunakan fitur seperti homogenitas, kontras, energi, korelasi, ASM, dan dissimilarity. Sementara itu, ekstraksi fitur LBP+HOG menghasilkan akurasi yang lebih rendah, yaitu 68%. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.050 gambar yang dikategorikan ke dalam tiga kelas: eksim, keratosis, dan nevi melanocytic. Penelitian ini menekankan pentingnya teknik ekstraksi fitur yang efektif dalam meningkatkan klasifikasi penyakit kulit, yang dapat membantu diagnosis dan pengobatan yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GLCM lebih efektif dibandingkan LBP+HOG dalam klasifikasi penyakit kulit, dengan akurasi yang lebih tinggi.

Penelitian ini mengembangkan model deteksi otomatis penyakit cacar monyet menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2 dengan teknik transfer learning [10]. Dataset awal yang terdiri dari 150 citra kulit dari empat kelas—cacar monyet, cacar air, campak, dan normal—diproses melalui beberapa tahap preprocessing, termasuk konversi format gambar, penyesuaian ukuran menjadi 128×128 piksel, serta augmentasi data menggunakan berbagai teknik seperti rotasi, pergeseran, shear, zoom, dan flip untuk meningkatkan variasi dan jumlah data. Selain itu, dilakukan under sampling pada kelas dengan jumlah data yang berlebih agar dataset menjadi seimbang, sehingga total dataset akhir berjumlah 2260 citra yang kemudian dibagi menjadi data training, validasi, dan testing. Model MobileNetV2 yang sudah dilatih sebelumnya digunakan sebagai base model dengan bagian dasarnya dibekukan, kemudian ditambahkan head network baru untuk klasifikasi empat kelas. Pelatihan model dilakukan selama 5 epoch dengan dua optimizer berbeda, yaitu Adam dan RMSprop, dengan parameter learning rate yang disesuaikan. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model dengan optimizer RMSprop mencapai akurasi tertinggi sebesar 97% pada data uji, meskipun nilai loss-nya cukup tinggi, sedangkan model dengan optimizer Adam mencapai akurasi hingga 94% dengan loss yang lebih rendah,

menunjukkan kestabilan dan efektivitas yang lebih baik. Evaluasi lebih lanjut mengungkapkan bahwa model ini memiliki nilai precision, recall, dan F1-score yang tinggi, khususnya untuk kelas cacar monyet, sehingga model ini efektif dalam membedakan penyakit cacar monyet dari penyakit kulit lain yang memiliki gejala serupa. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem deteksi penyakit kulit berbasis citra yang dapat membantu tenaga kesehatan dalam proses diagnosis, terutama di tengah wabah cacar monyet yang sedang meningkat.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya diketahui bahwa klasifikasi menggunakan kombinasi ekstraksi fitur GLCM dan LBP dengan Algoritma SVM mendapatkan hasil akurasi yang cukup tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dapat mengangkat sebuah judul penelitian “Klasifikasi Penyakit Monkeypox Dengan Menggunakan Metode GLCM-LBP dan Algoritma SVM” untuk mengetahui tingkat efektivitas algoritma SVM berdasarkan metode GLCM-LBP dalam klasifikasi penyakit monkeypox. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas layanan kesehatan melalui diagnosis yang lebih cepat dan tepat sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan medis yang lebih baik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode algoritma SVM dan ekstraksi fitur GLCM-LBP untuk klasifikasi penyakit monkeypox?
2. Bagaimana performa klasifikasi penyakit monkeypox menggunakan kombinasi metode ekstraksi fitur GLCM-LBP dan algoritma SVM?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan metode algoritma SVM dan ekstraksi fitur GLCM-LBP untuk klasifikasi penyakit monkeypox
2. Mengetahui performa klasifikasi penyakit monkeypox menggunakan metode GLCM-LBP dan SVM.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dan manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman tentang efektivitas kombinasi metode ekstraksi fitur GLCM-LBP dan algoritma SVM dalam klasifikasi penyakit kulit, khususnya monkeypox.
2. Menyediakan landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam pengembangan sistem klasifikasi penyakit monkeypox berbasis machine learning.
3. Klasifikasi penyakit monkeypox bertujuan untuk penelitian yang dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan melalui diagnosis yang lebih cepat dan tepat sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan medis yang lebih baik.

1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi ruang lingkungannya agar tidak meluas dari permasalahan yang diteliti. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada klasifikasi penyakit monkeypox melalui analisis citra digital lesi kulit.
2. Dataset yang digunakan terbatas pada citra monkeypox dari sumber terbuka, khususnya yang tersedia di platform Kaggle.
3. Proses ekstraksi fitur menggunakan kombinasi GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) dan LBP (Local Binary Pattern), dengan algoritma klasifikasi yang terbatas pada Support Vector Machine (SVM).
4. Penelitian ini tidak mencakup diagnosis klinis, penanganan medis, maupun implementasi sistem dalam lingkungan klinis nyata.