

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit paru-paru merupakan salah satu penyakit yang memiliki angka prevalensi tinggi dan menjadi penyebab utama kematian di berbagai negara [1]. Salah satu proses untuk mendeteksi penyakit paru-paru adalah dengan menggunakan Digital Radiografi. Proses ini mempermudah dokter dalam mengidentifikasi masalah pada organ paru-paru secara manual. Namun, karena proses identifikasi tersebut masih dilakukan secara manual, akan lebih efektif dan cepat jika menggunakan sistem yang dirancang khusus untuk mengklasifikasikan kondisi organ paru-paru, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam diagnosis.

Penggunaan algoritma DCT (Discrete Cosine Transform), GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix), dan CNN (Convolutional Neural Network) merupakan solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan dalam pengklasifikasian, terutama pada analisis citra medis seperti x-ray paru-paru. Peran DCT berfungsi untuk mengurangi dimensi citra dengan mengubah data ke dalam domain frekuensi, sehingga memungkinkan ekstraksi fitur yang lebih efisien. Di sisi lain GLCM digunakan untuk menganalisis tekstur citra dan menghasilkan informasi yang berguna dalam mengidentifikasi pola atau kelainan pada gambar. Sedangkan CNN, dengan kemampuannya dalam mengenali pola secara otomatis melalui lapisan konvolusinya, mampu meningkatkan akurasi pengklasifikasian citra dengan mengotomatisasi proses identifikasi fitur penting tanpa memerlukan intervensi manual. Kombinasi ketiga algoritma ini memberikan pendekatan yang komprehensif dalam meningkatkan hasil pengklasifikasian, menjadikannya solusi yang ideal untuk permasalahan yang dihadapi dalam deteksi penyakit melalui citra medis.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfrianto mengenai penggunaan DCT untuk ekstraksi fitur berbasis GLCM pada identifikasi batik menggunakan K-NN [2], diperoleh akurasi sebesar 77,9% dengan penerapan GLCM saja. Namun, akurasi tertinggi yang diperoleh mencapai 84,44% setelah menggabungkan DCT dengan GLCM. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggabungan antara GLCM dan DCT dapat meningkatkan performa pengklasifikasian secara signifikan.

Dalam penelitian sebelumnya, Monica melakukan penelitian mengenai sistem klasifikasi kesegaran daging sapi dengan menggunakan kombinasi algoritma DCT (Discrete Cosine Transform), GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix), dan CNN (Convolutional Neural Network) [3]. Penelitian tersebut berhasil mencapai akurasi sebesar 93% pada sistem klasifikasi, yang menunjukkan bahwa penerapan DCT sebagai metode ekstraksi fitur, yang diikuti dengan GLCM untuk analisis tekstur, memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kinerja sistem. DCT berperan dalam mengubah citra ke domain frekuensi untuk mengekstraksi fitur penting, sementara GLCM digunakan untuk menganalisis pola tekstur citra daging sapi yang dapat mempengaruhi kesegarannya. Penggabungan kedua metode ini dengan CNN memungkinkan sistem untuk lebih efektif dalam mengenali pola-pola kesegaran daging, sehingga menghasilkan akurasi yang tinggi dalam klasifikasi. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi algoritma-algoritma tersebut dapat meningkatkan performa sistem klasifikasi secara signifikan, terutama dalam hal akurasi prediksi kesegaran daging sapi

Penelitian lain yang dilakukan oleh Evans pada sistem pengenalan wajah dengan mengimplementasikan algoritma DCT (Discrete Cosine Transform), GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix), dan CNN (Convolutional Neural Network), yang berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 97,5% [4]. Dalam penelitian tersebut, algoritma CNN digunakan untuk memproses dan mengklasifikasikan data visual, khususnya gambar wajah, karena CNN dirancang sebagai jaringan saraf tiruan yang sangat efektif dalam mengenali pola dan fitur dalam data berbentuk citra. Namun, untuk meningkatkan performa dan ketepatan dalam ekstraksi fitur, algoritma DCT dan GLCM turut diterapkan. DCT berfungsi untuk mengubah citra ke dalam domain frekuensi, yang memungkinkan pengurangan dimensi dan penekanan informasi penting, sedangkan GLCM digunakan untuk menganalisis tekstur citra dengan menghasilkan matriks yang menggambarkan hubungan antara piksel berdekatan dalam gambar. Dengan menggabungkan ketiga algoritma ini, sistem pengenalan wajah yang dikembangkan menjadi lebih efisien dan akurat dalam mengekstraksi serta mengklasifikasikan fitur-fitur penting pada citra wajah, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan tingkat akurasi sistem tersebut. Kombinasi antara DCT, GLCM, dan CNN ini menunjukkan peningkatan kinerja pengenalan wajah, membuktikan bahwa pendekatan ini sangat efektif dalam pola berbasis citra.

Pada penelitian ini dilakukan pengenalan citra X-ray dengan menggunakan algoritma Discrete Cosine Transform (DCT) dan Gray Level Co-occurrence

Matrix (GLCM), langkah pertama adalah ekstraksi fitur dari citra X-ray. Pada DCT, digunakan koefisien frekuensi rendah, frekuensi tersebut terdapat informasi penting yang dapat membantu dalam mengenali pola struktural pada citra X-ray. Sementara itu, GLCM digunakan untuk menganalisis tekstur citra, yang memberikan gambaran mengenai distribusi intensitas piksel dalam citra. Tekstur ini dapat merepresentasikan kelainan atau pola yang muncul pada citra X-ray, seperti tanda-tanda penyakit. Setelah fitur-fitur tersebut diekstraksi, data yang dihasilkan akan dilatih menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). CNN dipilih sebagai metode klasifikasi karena kemampuannya yang tinggi dalam mengolah data gambar, memungkinkan model untuk secara otomatis belajar dan mengekstraksi fitur penting dari citra X-ray. Selain fitur tekstur dari GLCM dan informasi frekuensi rendah dari DCT, CNN juga dapat meningkatkan akurasi dalam klasifikasi meskipun ada perubahan dalam posisi atau orientasi citra X-ray. Model CNN yang telah dilatih kemudian dapat diuji untuk mengukur akurasi dalam mengklasifikasikan citra X-ray berdasarkan fitur yang telah diekstraksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma DCT, GLCM, dan CNN dalam peningkatan kualitas citra X-ray paru-paru?
2. Bagaimana hasil implementasi algoritma DCT dalam analisis citra X-ray paru-paru yang diukur menggunakan confusion matrix?

1.3 Batasan Permasalahan

Batasan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai

1. Penelitian ini berfokus pada citra x-ray paru-paru saja. Jenis citra medis lainnya tidak menjadi cakupan dalam penelitian ini.
2. Penelitian masih menggunakan dataset rontgen paru yang diperoleh dari kaggle.com

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari dilakukannya penelitian ini antara lain

1. Mengimplementasikan algoritma DCT, GLCM, dan CNN yang dapat digunakan dalam meningkatkan dan mengklasifikasi citra X-ray paru-paru.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari pengimplementasian algoritma DCT, GLCM, dan CNN untuk X-ray paru-paru

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah sebagai berikut

1. Penelitian ini dapat mengimplementasi DCT, dan GLCM untuk mengetahui peningkatan klasifikasi gambar dari hasil rontgen paru-paru.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa lain yang melakukan penelitian di bidang computing graphics ataupun machine learning.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini ialah sebagai berikut

1. Bab 1 PENDAHULUAN
Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 LANDASAN TEORI
Pada bab ini berisikan teori yang digunakan pada penelitian ini, seperti citra digital, foto rotgen, Ekstraksi Fitur, DCT, GLCM , dan CNN
3. Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Pada bab ini berisikan tahapan studi literatur, pengumpulan data, perancangan, Pre-processing, ekstraksi fitur low-frequency DCT, ekstraksi fitur GLCM, ekstraksi fitur CNN, Testing dan evaluasi.

4. Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Pada bab ini berisikan penjelasan tentang penelitian yang dilakukan dan menganalisa hasil penelitian.

5. Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian ini.

