

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang akan digunakan dalam dokumen skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sampah seharusnya menjadi satu permasalahan lingkungan yang harus diperhatikan secara serius dalam kehidupan ini. Seiring bertambahnya populasi dan perkembangan industri, jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya semakin meningkat. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yang dikutip oleh penelitian Ardiyansyah, pada tahun 2023 Indonesia menghasilkan lebih dari 19 juta ton sampah, sedangkan pada tahun 2022 jumlahnya mencapai 37,6 juta ton, menjadi periode dengan timbunan sampah terbanyak dalam lima tahun terakhir. Komposisi sampah terbesar berasal dari limbah sisa makanan dengan proporsi 41,55%, diikuti oleh sampah plastik sebesar 18,9% (Ardiansyah dkk, 2024.).

Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan, mulai dari pencemaran tanah, air hingga udara. Selain itu, kesadaran masyarakat dalam melakukan pemilahan dan pengelolaan sampah juga masih rendah, di mana hanya sebagian kecil rumah tangga yang aktif melakukan daur ulang (Simbolon & Maulany, 2024). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan sampah yang tepat melalui proses pemilahan berdasarkan jenisnya. Sampah rumah tangga pada umumnya terdiri atas sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik meliputi sisa makanan, dedaunan, dan bahan alami lain yang mudah terurai, sedangkan sampah anorganik mencakup kertas, plastik, kaca, dan logam yang memiliki sifat sulit terurai secara alami. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan setiap jenis sampah memerlukan penanganan dan pengelolaan yang berbeda agar dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan (Kurniawati dkk., 2024).

Seiring perkembangan teknologi di masa kini, sudah terdapat banyak teknologi berbasis *machine learning* yang menunjang untuk membantu menyelesaikan suatu

permasalahan agar lebih efisien. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa teknologi *machine learning* telah dimanfaatkan untuk mengembangkan sistem atau aplikasi pendeteksi jenis sampah berbasis citra digital yang dapat membantu masyarakat dalam memilah sampah dengan lebih efisien (Simbolon & Maulany, 2024). *Machine learning* merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan membuat prediksi atau keputusan berdasarkan pola yang ada pada data tersebut.

Terdapat beragam macam algoritma dalam *machine learning* yang mampu mengklasifikasi, salah satunya adalah algoritma *Random Forest*. *Random Forest* merupakan metode klasifikasi berbasis ensemble learning yang menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk meningkatkan akurasi serta mampu menangani data kompleks dengan proses seleksi fitur yang efektif (Wijaya dkk., 2023). Setiap pohon keputusan akan memutuskan hasil klasifikasi dari suatu citra. Algoritma *Random Forest* mempunyai alur proses dalam seleksi fitur yang mampu mengidentifikasi fitur terbaik untuk meningkatkan performa model klasifikasi.

Dalam mendukung proses pengelolaan sampah, teknologi pengolahan citra dan *machine learning* dapat dimanfaatkan untuk membantu mengklasifikasikan sampah secara otomatis. Metode yang dapat digunakan adalah *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk mengekstraksi fitur tekstur dari citra sampah dan mengekstraksi warna dengan ekstraksi *Hue Saturation Value* (HSV), kemudian dikombinasikan dengan algoritma *Random Forest* untuk melakukan klasifikasi. Dengan kombinasi antara ekstraksi warna HSV dan tekstur GLCM juga terbukti efektif dalam pengenalan citra digital. Penelitian oleh Salsabila dkk. (2021), menunjukkan bahwa penerapan kedua metode tersebut mampu meningkatkan akurasi identifikasi objek citra, karena HSV merepresentasikan komponen warna secara lebih natural sedangkan GLCM menggambarkan karakteristik tekstur pada permukaan objek. Pendekatan ini diharapkan dapat mempercepat proses pemilahan sampah sekaligus meningkatkan akurasi identifikasi jenis sampah, sehingga membantu pengelolaan sampah menjadi lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang dapat diambil adalah bagaimana penerapan kombinasi ekstraksi fitur tekstur dan warna dari citra

sampah dengan metode GLCM dan HSV menggunakan algoritma *Random Forest* untuk membedakan jenis sampah.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan metode GLCM dan HSV yang dipadukan dengan algoritma *Random Forest* dalam mengidentifikasi jenis sampah berdasarkan citra digital. Manfaat dari penelitian ini adalah hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem klasifikasi sampah berbasis citra yang mendukung proses pemilahan sampah secara efektif.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *Google Colaboratory*
2. Citra jenis sampah yang digunakan merupakan citra yang diambil dari *website* Kaggle
3. Jenis sampah yang digunakan adalah *plastic, paper, metal, glass, battery*, dan *organic* seperti makanan.
4. Jumlah citra yang digunakan sebanyak 4650 citra yang terdiri dari 775 citra *plastic*, 775 citra *paper*, 775 citra *metal*, 775 citra *glass*, 775 citra *battery*, dan 775 citra *organic*.
5. Pembagian data yang digunakan adalah 80% data latih dan 20% data uji.

1.5 Sitematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi Klasifikasi jenis sampah menggunakan ekstraksi fitur GLCM, HSV dan algoritma klasifikasi *Random Forest*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan hasil studi pustaka mengenai teori yang berhubungan dengan pelaksanaan dan penyusunan skripsi. Studi pustaka yang dibahas pada bab ini adalah studi pustaka, sampah, pengolahan citra, *preprocessing* citra, *resize* citra, segmentasi citra, citra *grayscale*, citra HSV, ekstraksi fitur, metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), HSV, *machine learning*, teknik klasifikasi, algoritma *Random Forest*, dan *confusion matrix*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam klasifikasi jenis sampah menggunakan ekstraksi fitur GLCM, HSV, dan algoritma klasifikasi *Random Forest* yang meliputi akuisisi citra, *preprocessing* citra, *resize* citra, segmentasi citra, *grayscale* citra, ekstraksi fitur, pembagian data latih dan data uji, klasifikasi *Random Forest*, tahap pelatihan, tahap pengujian, dan evaluasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan implementasi dan analisis hasil penelitian klasifikasi jenis sampah menggunakan ekstraksi fitur GLCM, ekstraksi fitur HSV dan algoritma klasifikasi *Random Forest* yang meliputi lingkungan dan perangkat yang digunakan untuk penelitian, skenario klasifikasi dan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penjelasan hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian klasifikasi jenis sampah.