

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang masih menjadi sorotan utama di Indonesia. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2022 bahwa Indonesia menghasilkan sekitar 38 juta ton sampah per tahun. Sampah yang dihasilkan didominasi oleh sisa makanan sebanyak 39,77% dan plastik sebanyak 18,34%. Tingginya angka sampah dikarenakan belum meratanya kesadaran, dan terbiasanya masyarakat dalam memilah dan mengolah sampah dengan baik. Hal ini merujuk dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2018 sebanyak 72% masyarakat Indonesia tidak peduli akan pengelolaan sampah.

Pengelolaan sampah adalah kegiatan untuk mengurangi, serta memanfaatkan nilai yang masih ada pada sampah (bahan daur ulang dan energi). Pengelolaan sampah diperlukan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan mutu lingkungan. Di Indonesia secara umum belum melaksanakan pengelolaan sampah dengan terpadu. Pola pikir pengelolaan sampah yang masih dipakai masyarakat hingga kini, yaitu Kumpul, Angkut, dan Buang (KAB) (Damanhuri & Padmi, 2010). Sampah dari berbagai sumber, baik dari rumah tangga, industri maupun sumber lainnya dibawa menuju Tempat Penampungan Sementara (TPS), lalu diangkut menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa melewati proses pemilahan dan pengolahan untuk ditimbun. Pengelolaan seperti ini mengabaikan nilai sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya, serta memperburuk kondisi lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Langkah pertama dalam pengelolaan sampah secara terpadu ialah dengan pemilahan dalam bentuk pengelompokan sesuai dengan jenis dan sifat sampah. Pemilahan sampah dapat dilakukan dengan memisahkan sampah menjadi dua kelompok besar, yaitu sampah organik dan anorganik. Sampah yang telah dipilah diangkut ke TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu. Kemudian sampah dibawa ke tempat pemrosesan akhir dan diolah menjadi ke dalam bentuk

pengembalian sampah yang aman untuk media lingkungan. Selain itu, sampah yang telah dikelompokkan dapat dimanfaatkan kembali dengan daur ulang. Pemilahan sampah bertujuan untuk mengurangi sampah dan mempermudah pengolahan sampah untuk menjadi sampah ramah lingkungan.

Fasilitas pemilahan sampah saat ini telah diatur dan tersedia di beberapa wilayah Indonesia. Meskipun demikian, masih banyak masyarakat yang membuang sampah tidak sesuai dengan jenisnya. Semua jenis sampah tercampur satu sama lain dan tidak terpilah. Hal ini menunjukkan rendahnya kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam membedakan jenis-jenis sampah.

Bersamaan kemajuan teknologi, pemilahan sampah berdasarkan jenisnya dapat dilakukan dengan bantuan sistem otomatis. Jenis sampah dapat dikenali melalui pola visualnya dengan teknik pengolahan citra. Pengolahan citra merupakan pemrosesan citra menjadi citra dengan kualitas yang lebih baik untuk menunjang identifikasi objek. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu metode yang banyak digunakan pada pengolahan citra. Metode CNN memiliki hasil paling relevan dalam pengenalan citra karena kinerja CNN menyerupai sistem pengenalan visual manusia sehingga memiliki kemampuan mendeteksi dan memproses informasi citra (Peryanto dkk., 2020).

Penelitian dengan CNN telah digunakan oleh Rasidi dkk. (2022) dalam mengklasifikasi jenis sampah. Hasil akurasi yang didapat sebesar 96% untuk sampah anorganik dan 62% untuk sampah organik. Klasifikasi jenis sampah dengan CNN juga dilakukan oleh Ramadhani dkk. (2021) dalam identifikasi sampah organik dan anorganik. Penelitian tersebut menggunakan beberapa *hyperparameter* untuk mengoptimasi akurasi model, seperti *dropout*, *padding*, dan *stride*. Model menghasilkan akurasi sebesar 91,2% dengan penambahan *hyperparameter*, sedangkan tanpa *hyperparameter* nilai akurasi model sebesar 67,6%. Kemudian pada penelitian Yafi dan Utaminingrum (2022) mengklasifikasi sampah perkantoran yang diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu kertas, botol plastik, dan kaleng. Dalam penelitian tersebut menggunakan metode *Faster Region Based Convolutional Neural Network* (Faster R-CNN) dan mendapatkan hasil akurasi sejumlah 88,8889%.

Di samping itu, ekstraksi fitur juga digunakan dalam pengolahan citra. Ekstraksi fitur mengambil ciri atau fitur dari suatu citra yang digunakan agar tiap citra lebih mudah dibedakan oleh sistem pengolahan citra. Fitur tekstur merupakan satu fitur untuk mendeskripsikan tekstur sebuah objek citra. *Local Binary Pattern* (LBP) adalah salah satu metode ekstraksi fitur tekstur yang memiliki efisiensi yang baik dalam menggambarkan pola dan pengambilan tekstur (Meiriyama dkk., 2022). Kombinasi algoritma pengolahan citra dengan ekstraksi fitur LBP sudah dilakukan oleh Samariya dan Sonker (2022) untuk membandingkan LBP dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Artificial Neural Network* (ANN) dalam klasifikasi burung dengan pesawat. Hasil akurasi yang diperoleh untuk LBP dengan CNN sebesar 77,50%, sedangkan LBP dengan ANN sebesar 62,42%. Penelitian Artya dkk. (2022) juga mengaplikasikan CNN dengan ekstraksi fitur LBP untuk klasifikasi daging. Penelitian tersebut menggunakan arsitektur AlexNet dan menghasilkan akurasi sejumlah 68,10%.

Berdasarkan hal tersebut, metode CNN mampu mengklasifikasi citra dan mengenali objek dengan baik sehingga dapat membantu dalam mengklasifikasi sampah. Penambahan ekstraksi fitur LBP dapat meningkatkan pembelajaran model klasifikasi untuk menghasilkan hasil klasifikasi yang lebih optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi jenis sampah menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan ekstraksi fitur *Local Binary Pattern* (LBP), serta membandingkan performa akurasi algoritma CNN dengan dan tanpa ekstraksi fitur LBP dalam klasifikasi sampah.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menentukan jenis sampah dengan lebih efisien sehingga memudahkan masyarakat dalam memilah sampah guna pengelolaan sampah yang maksimal.