

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan, batasan masalah, tahapan penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Klasifikasi citra (*Image Classification*) merupakan proses pengelompokan piksel citra ke dalam kelas-kelas tertentu yang memiliki batasannya masing-masing sehingga setiap kelas memiliki fitur khusus atau label yang mewakili kelasnya [1]. Dengan adanya klasifikasi citra dapat dilakukan pelabelan terhadap suatu citra yang memudahkan pengelompokan citra lain ke dalam satu kelas yang sama hanya dengan melihat fitur khusus yang dimilikinya. Selain itu, klasifikasi citra merupakan salah satu topik penting dari *computer vision* yang memiliki banyak contoh pengaplikasian seperti *scene categorization* dan *image retrieval* [2].

Proses kerja manusia dalam melakukan klasifikasi citra dilakukan dengan cara melakukan inspeksi atau analisis secara visual menggunakan indra penglihatan. Proses analisis menggunakan manusia memungkinkan untuk melakukan pengkategorian kelas seperti yang diharapkan, namun penggunaan manusia juga dapat menambah faktor subyektifitas dalam proses ini, karena faktor perbedaan sudut pandang, gangguan obyek, dan juga kelelahan dapat mengakibatkan hasil yang berbeda antar satu manusia dengan manusia lainnya [3]. Masalah-masalah tersebut menunjukkan betapa pentingnya teknik pengklasifikasian citra yang modern, efisien serta mampu bekerja secara otomatis untuk meningkatkan kontrol dan kualitas dari hasil klasifikasi citra [4]. Namun teknik ini juga memiliki beberapa hambatan seperti deskripsi dan fitur khusus yang harus sangat jelas antara satu citra dengan citra yang lain, teknik klasifikasi modern juga membutuhkan data citra yang besar dan spesifikasi komputer yang tinggi. Semua hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang tepat dan akurat [5].

Pada penelitian ini, obyek yang digunakan sebagai target klasifikasi adalah citra sampah. Sampah merupakan suatu benda yang tidak ternilai dan tidak ada harganya di lingkungan masyarakat. Meskipun terkesan tidak memiliki nilai dan harga jual tetapi permasalahan sampah merupakan hal yang sangat serius dan sering menjadi masalah sosial, ekonomi, dan budaya. Produksi sampah yang terus menerus dilakukan setiap hari oleh manusia menyebabkan banyak sekali

menumpuknya sampah di tempat yang tidak seharusnya. Sampah yang menggunung banyak ditemui dimana saja, baik itu di sungai, tepi jalan raya, ataupun di depan bangunan tertentu.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya tentang kondisi sampah, diperlukan sistem pengklasifikasian sampah yang akurat untuk mengetahui seberapa parah penumpukan sampah yang berada di sekitar kita. Namun, proses untuk melakukan klasifikasi pada citra sampah tidak semudah pada obyek lain. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Gaurav Mittal *et al*, pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi sampah dapat dilakukan dengan dua cara [6]. Yang pertama yaitu dengan memperlakukan sampah sebagai obyek yang keberadaannya menjadi suatu anomali dalam *background* citra. Hal ini dapat dilakukan jika sampah yang terdapat pada citra hanya berjumlah sedikit dan terletak secara terpisah satu sama lain. Pendekatan kedua adalah dengan menganggap sampah sebagai suatu entitas tunggal yang terdiri dari kumpulan obyek yang tidak jelas dan kacau. Pendekatan kedua dapat dilakukan terhadap citra sampah yang memiliki tumpukan sampah di dalamnya. Seperti obyek-obyek lainnya, citra sampah juga memiliki fitur khusus yang menonjol. Namun tidak seperti citra pada umumnya yang memiliki fitur khusus serta yang bentuk jelas untuk dapat diklasifikasi, citra sampah memiliki fitur khusus yang bersifat tidak jelas atau kacau [6]. Hal itu disebabkan karena pada dasarnya sampah merupakan kumpulan dari beberapa obyek yang telah tidak terpakai. Umum terjadi pada citra sampah terdapat obyek-obyek seperti plastik, botol, kaca, kertas, besi, makanan, dan lain sebagainya. Oleh sebab itu sampah tidak dapat digolongkan menjadi *single material* [6]. Karena dua pendekatan yang diusulkan sulit untuk diimplementasikan pada citra sampah maka dibutuhkan pendekatan lain yang dapat mengidentifikasi sampah secara jelas dan akurat.

Pada tahun 2016, Gaurav Mittal, *et al* melakukan penelitian tentang identifikasi citra sampah [6]. Percobaan identifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur model yang diberi nama *GarbNet* yang diinisialisasi dari model *AlexNet* [7]. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah model yang diusung terbukti berhasil meningkatkan akurasi sebesar 7% dan *specifity* sebesar 11% dibandingkan model lain yang diuji. Namun, model *GarbNet* gagal untuk mengidentifikasi citra yang

hanya memiliki satu sampah atau nyaris tidak memiliki citra sampah di dalamnya . Terjadi juga kesalahan identifikasi dimana citra non sampah yang memiliki banyak obyek dengan similaritas *randomness* yang sama seperti citra sampah diidentifikasi menjadi citra sampah.

Sehingga pada penelitian ini diusulkan metode klasifikasi citra sampah dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikombinasikan dengan metode *Handcrafted Feature*. CNN yang memiliki kemampuan *feature learning* dikombinasikan dengan fitur dari metode tradisional untuk dilatih kembali sehingga didapatkan hasil keluaran berupa klasifikasi dari citra. Kinerja dari model dipengaruhi oleh jumlah *dataset* dan jumlah fitur yang dilatih. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji coba untuk mengetahui pengaruh jumlah *dataset* dan jumlah fitur terhadap kinerja klasifikasi CNN.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Penentuan suatu citra termasuk dalam kelompok kelas sampah yang mana untuk meningkatkan kinerja dari model. Oleh karena itu dibutuhkan metode yang tepat untuk menentukan kelas sampah dari suatu citra.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Solusi yang digunakan untuk mendapatkan sistem dengan kinerja yang akurat adalah kombinasi CNN dan *Handcrafted Features* dengan melakukan uji coba pada jumlah *dataset* dan jumlah fitur yang digunakan.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana pengaruh jumlah *dataset* terhadap kinerja klasifikasi kompleksitas visual citra sampah ?
2. Bagaimana pengaruh jumlah fitur terhadap kinerja klasifikasi kompleksitas visual citra sampah ?

1.3 Manfaat dan Tujuan

1.3.1 Tujuan

Mengetahui seberapa berpengaruh banyaknya jumlah *dataset* dan jumlah fitur pada citra dalam melakukan klasifikasi kompleksitas visual citra sampah.

1.3.2 Manfaat

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan membangun sistem yang lebih baik untuk penelitian selanjutnya yang terkait, seperti di bidang pemetaan citra (*mapping*) dan *image retrieval*.

1.4 Batasan Masalah

1. Klasifikasi kompleksitas citra dibagi menjadi 4 kelas, yaitu, sangat kotor, kotor, sedikit bersih, dan bersih dimana pembagian kelas *dataset* dilakukan secara manual berdasarkan penilaian dari 3 responden termasuk peneliti.
2. *Dataset* yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian adalah *dataset* citra hasil *crawling* dari *Google Image*.
3. *Dataset* yang digunakan difokuskan pada citra sampah yang berada di luar ruangan.
4. Penelitian ini difokuskan untuk implementasi klasifikasi kompleksitas citra sampah dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikombinasikan dengan *Handcrafted Features* dimana fitur yang diambil adalah *Structure* dan *Diversity* dari suatu citra.
5. Proses augmentasi citra yang dilakukan adalah dengan melakukan rotasi 90° dan rotasi 180° yang dilakukan secara manual.

1.5 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

a. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data serta informasi yang membantu penyelesaian penelitian. Data serta informasi yang dikumpulkan meliputi materi tentang metode yang digunakan seperti jurnal-jurnal tentang CNN dan *Handcrafted Features* yang digunakan, *dataset* citra sampah, serta informasi terkait *library* yang digunakan.

b. Analisa dan Perancangan Sistem

Setelah mempelajari data yang telah terkumpul kemudian dilakukan proses analisa dan perancangan sistem. Pada proses ini dibangun beberapa arsitektur sistem yang digunakan pada tahap pengujian serta pembagian *dataset* untuk proses pelatihan dan pengujian.

c. Implementasi Sistem

Proses ini dilakukan sesuai dengan arsitektur yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Tahap implementasi berisi fungsi-fungsi yang membantu jalannya penelitian seperti, fungsi *pre-processing dataset*, pembuatan fungsi matriks anotasi dari setiap kelas citra. Lalu pembuatan fungsi *Handcrafted Features* dan fungsi untuk *CNN* sesuai dengan arsitektur yang telah dibuat. Implementasi dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*, *library* Keras, dan *framework* TensorFlow.

d. Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses pelatihan terhadap data pelatihan menggunakan fungsi-fungsi yang telah diimplementasikan sehingga dihasilkan sebuah model. Model yang didapat dari proses pelatihan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap data uji.

e. Evaluasi

Setelah dilakukan proses uji coba sistem dilakukan proses evaluasi untuk mengetahui kualitas akurasi dari model yang didapatkan. Proses evaluasi dijalankan dengan menggunakan *confussion matrix* yang menghasilkan nilai *F1-Score*. Sistem dievaluasi kembali jika kinerja pada proses klasifikasi tidak sesuai dengan harapan.

f. Dokumentasi

Pembuatan dokumentasi dimulai dari tahapan studi pustaka hingga evaluasi.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang mengenai ruang lingkup masalah yang dibahas, solusi yang diusulkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan, tujuan dan manfaat dengan diterapkannya solusi yang diusulkan, serta sistematika penulisan proposal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori mengenai *Convolutional Neural Network* (CNN), *Handcrafted Features*, *library* yang digunakan, pengukuran akurasi, serta penelitian terkait yang telah ada sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai keseluruhan analisis dan rancangan sistem yang dilakukan termasuk kebutuhan *software* dan *hardware*, *dataset* yang digunakan, arsitektur sistem, serta arsitektur pelatihan dan pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan implementasi dari metode penelitian pada bab sebelumnya, proses uji coba sistem, serta analisis hasil dan evaluasi dari sistem.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan aplikasi selanjutnya.