

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan & manfaat, batasan-batasan dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang

Semakin pesatnya perkembangan teknologi penyimpanan data digital seperti informasi berupa teks, citra, suara dan video. Berbagai teknik untuk mengolah, mencari, mengambil informasi dari data semakin ditingkatkan. Salah satu teknologi yang ditingkatkan adalah pencarian informasi dari data. Dalam proses untuk mencari informasi atau mendapatkan informasi dari data sangat penting, karena tingkat akurasi pencariannya semakin baik jika semakin cepat dan tepat dalam mendapatkan informasi [1]. Citra merupakan salah satu bentuk data yang sering digunakan untuk mendapatkan informasi. Sistem yang dapat menerapkan pencarian informasi citra adalah Temu Kembali Citra berbasis Isi (TKCBI). Dimana dalam pencarian citra, TKCBI dapat digunakan untuk mengukur kemiripan citra yang terdapat pada *database* dengan citra yang menjadi query [2]. TKCBI bertujuan untuk mencari citra melalui analisis isi visual citra dan demikian representasi citra merupakan inti dari TKCBI [3].

Pada TKCBI tradisional terdapat beberapa hasil pencarian yang tidak sesuai dengan yang diinginkan pengguna dan belum optimal karena dalam pencarian citra menggunakan teks [4]. Umumnya, dalam fitur yang merepresentasikan citra yang digunakan pada TKCBI masih menggunakan *handcrafted feature*, dimana metode yang digunakan dalam ekstraksi fitur bergantung pada bentuk, warna, tekstur citra dan jenis data [5], [6].

Permasalahan ekstraksi fitur, masih merupakan salah satu masalah penting dalam pengenalan pola. Secara umum, representasi fitur bergantung pada jenis data, sehingga sulit untuk menemukan representasi fitur terbaik [5], [7]. Dalam TKCBI yang menggunakan metode histogram warna untuk merepresentasikan citra, citra *database* yang memiliki jumlah atau frekuensi piksel sama dengan citra *query* maka akan ditampilkan [8]. Contoh pencarian citra sapi berwarna putih yang mungkin akan menghasilkan citra sebuah mobil berwarna putih.

Untuk mengatasi beberapa permasalahan tersebut terdapat beberapa metode pada penelitian sebelumnya tentang TKCBI. Pada tahun 2013, Guang-Hai

Liu dan Jing-Yu Yang [8]. Menggunakan metode *color difference histogram* berdasarkan perbedaan warna, orientasi tepi citra dan perbedaan warna yang seragam. Pada tahun 2016, Xiangyuan Zhao dan Brian Nutter [9]. Menggunakan *wavelet transformation* dan *multiple input multiple task deep Autoencoder* untuk TKCBI, dimana citra *query* masuk ke dalam proses *wavelet transform* dan diurai menjadi koefisien *wavelet*. Kemudian koefisien tersebut menjadi masukan untuk *deep Autoencoder*.

Pada metode-metode yang digunakan diatas masih menggunakan *handcrafted feature* atau fitur buatan tangan dalam ekstraksi fitur, sehingga memerlukan waktu tersendiri untuk menentukan fitur mana yang sesuai dengan citra. Pada penelitian ini mengusulkan pembelajaran fitur atau *featured learning* untuk proses ekstraksi fitur, karena pada *featured learning* tidak memerlukan *handcrafted feature*. *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat digunakan untuk *featured learning* [6]. CNN dapat mempelajari fitur *dataset* dalam jumlah besar karena memiliki arsitektur yang dalam sehingga dapat meningkatkan performa dalam pengenalan pola [10], [11]. Banyak penelitian yang menggunakan arsitektur CNN, khususnya pengenalan pola, karena keuntungan tersebut. CNN memiliki dua bagian utama, yaitu *featured learning* dan *classification*. Pada TKCBI, CNN dapat diimplementasikan untuk mengekstraksi fitur citra penting melalui kemampuan *featured learning*.

Pada penelitian ini menggunakan *featured learning* dari CNN untuk proses ekstraksi fitur sehingga menghasilkan fitur penting citra dan model arsitektur CNN. Karena dengan CNN, pembelajaran fitur dapat dilakukan secara langsung dengan citra mentah tanpa perlu menentukan *handcrafted feature*. Untuk mengetahui hasil fitur penting citra tersebut merupakan representasi dari citra yang diekstrak, maka dilakukan rekontruksi fitur tersebut menjadi citra semula. [5] Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan *Self Supervised Convolutional Autoencoder*. *Convolutional Autoencoder* merupakan pembelajaran *self-supervised* (pengawasan sendiri) dengan menggunakan lapisan yang terdapat pada *Convolutional Neural Network* (CNN), dimana dalam proses pembelajaran, *Convolutional Autoencoder* menyandikan citra masukan dalam satu set fitur sederhana dan kemudian mencoba merekontruksi citra masukan [5]. *Convolutional Autoencoder* mempunyai

kelebihan dalam ekstraksi fitur penting karena terdapat CNN pada lapisan pembelajaran fitur [5]. Disamping itu, *Convolutional Autoencoder* dapat mereduksi dimensi citra masukan dan merekonstruksi fitur tersebut kembali ke ukuran citra masukan [6]. Oleh karena itu, *Convolutional Autoencoder* tidak memerlukan label dalam pembelajaran fitur.

Untuk pengukuran kemiripan citra masukan dengan citra *database* menggunakan *Euclidian Distance* karena umum dan populer digunakan untuk menghitung jarak fitur pada TKCBI [12]. Penggunaan *Euclidean Distance* disarankan untuk dimensi dan nilai pada data yang sama dengan data pembanding, serta data dengan dimensi yang tidak tinggi dan nilai pada data yang tidak bernilai negatif [12]. Dengan menggunakan pembelajaran fitur atau *feature learning* untuk ekstraksi fitur dalam TKCBI dan metode *Self Supervised Convolutional Autoencoder* untuk meningkatkan kinerja pembelajaran fitur, diharapkan meningkatkan akurasi hasil TKCBI sehingga memberikan kepuasan terhadap pengguna dalam mencari citra.

Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan kombinasi *precision* dan *recall*, karena kombinasi *precision* dan *recall* menghasilkan grafik *precision-recall* untuk mengevaluasi kinerja sistem TKCBI [12], [13]. Pada penelitian ini menggunakan *Average Precision* untuk membandingkan kinerja antara TKCBI menggunakan *feature learning* dan TKCBI tanpa menggunakan *feature learning*.

1.2. Perumusan Masalah

Pada perumusan masalah terdapat tiga poin penting yaitu permasalahan, usulan solusi dan pertanyaan penelitian.

1.2.1. Permasalahan

Tahapan ekstraksi fitur sangatlah penting pada TKCBI yang akan dibangun, akan tetapi penggunaan *handcrafted feature* untuk penentuan fitur penting, membutuhkan waktu tersendiri untuk penentuan fitur penting apa saja yang merepresentasikan dataset dan metode ekstraksi fitur yang tepat sesuai dengan fitur penting yang telah ditentukan.

1.2.2. Usulan Solusi

Pada penelitian ini diusulkan metode pembelajaran fitur atau *feature learning* untuk mengekstraksi fitur dari citra. *Self Supervised Convolutional*

Autoencoder untuk meningkatkan kinerja *feature learning* dan mengetahui hasil rekonstruksi fitur dari *feature learning* menjadi citra semula.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah dapat dihasilkan pertanyaan penelitian yaitu bagaimana kinerja dari TKCBI dengan menggunakan pembelajaran fitur atau *feature learning* untuk ekstraksi fitur dan *Self Supervised Convolutional Autoencoder* untuk meningkatkan kinerja *feature learning* dibandingkan TKCBI tanpa menggunakan *feature learning*?

Kinerja pada penelitian ini merupakan kemampuan kerja dari sistem TKCBI yang dibuat. Kinerja tersebut akan diukur menggunakan kombinasi *precision* dan *recall*, serta untuk membandingkan antara TKCBI dengan *feature learning* dan TKCBI tanpa *feature learning* menggunakan *Average Precision*.

1.3. Tujuan & Manfaat

1.3.1. Tujuan Penelitian

Mengetahui kinerja atau kemampuan kerja dari TKCBI dengan menggunakan *feature learning* untuk ekstraksi fitur. Mengetahui hasil citra dari TKCBI yang menggunakan *feature learning* sebagai proses ekstraksi fitur. Penerapan metode *Self Supervised Convolutional Autoencoder* bertujuan untuk memberikan hasil yang optimal terhadap proses pencarian pada TKCBI.

1.3.2. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mempercepat hasil pencarian dan memberikan hasil optimal terhadap proses pencarian pada TKCBI. Dan fitur citra buatan tangan / *handcrafted feature* tidak diperlukan lagi dalam proses pencarian pada TKCBI menggunakan metode *Convolutional Autoencoder*.

1.4. Batasan-batasan

Batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. *Dataset* yang dikumpulkan berupa citra yang berasal dari *GHIM-10k Dataset*. Pada dataset *GHIM-10k Dataset* terdapat 10.000 citra beragam seperti diantaranya Kembang Api, Pesawat, Bangunan Cina, dan lain-lain. Pada dataset tersebut terdapat 20 kategori dan setiap kategori terdiri dari 500 citra dengan ukuran 400x300 dan 300x400, sehingga total semua citra yang digunakan adalah 10.000 citra. Semua citra dari dataset ini berasal

dari web dan kamera, dan dikumpulkan oleh peneliti dari *Guangxi Normal University, China* yaitu *Guang-Hai Liu* [14]. *Dataset* tersebut dapat diunduh pada alamat *url* <http://www.ci.gxnu.edu.cn/cbir/Dataset.aspx..>

2. Pengukuran kemiripan citra hasil *Autoencoder* dengan citra hasil *Decoder* menggunakan *Euclidean Distance*.
3. Pengukuran akurasi hasil citra TKCBI menggunakan *Precision* dan *Recall*.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penulisan adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan
Pada bab I ini berisikan latar belakang penelitian ini, perumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan & manfaat penelitian, batasan-batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka
Pada bab II ini berisikan penjelasan dasar teori yang mendasari penelitian ini. Teori yang dibahas yaitu, TKCBI, *Convolutional Autoencoder*, *Euclidean Distance*, *Precision* dan *Recall*.
3. Bab III Metodologi Penelitian
Pada bab III ini berisikan penjelasan tahapan-tahapan penelitian, arsitektur sistem, pembuatan model *Convolutional Autoencoder*, cara pengujian sistem dan perkiraan jadwal pelaksanaan penelitian.
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan
Pada bab IV ini berisikan implementasi metode dari rancangan yang telah dibuat pada bab III, sistem diuji sesuai dengan skenario pengujian pada bab IV dan penjelasan hasil penelitian.
5. Bab V Penutup
Pada bab V ini terdapat kesimpulan dari hasil uji coba dan saran untuk pengembangan penelitian