1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi digital saat ini, informasi dalam bentuk citra sudah tersedia dengan cukup banyak. Dalam pecarian informasi berupa citra atau yang biasa disebut dengan *Image Retrieval* (IR), cara tradisional yang biasa digunakan adalah pencarian menggunakan teks yang sudah diberikan kepada masing-masing citra yang disebut dengan anotasi secara manual sebelumnya, atau biasa disebut dengan *Text Based Image Retrieval* [9], namun, pemberian anotasi kepada suatu citra dapat berbeda-beda antara satu orang dengan yang lainnya, sehingga dinilai terlalu subyektif [1]. Pemberian anotasi kepada masing-masing citra secara manual juga membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga dibutuhkan sistem yang lebih efisien [4], oleh karena itu, saat ini berkembang sistem yang dapat melakukan pencarian citra melalui fitur yang terdapat pada citra tersebut, yaitu *Content Based Image Retrieval* (CBIR). CBIR merupakan sebuah sistem untuk pencarian citra dimana user memasukkan sebuah citra sebagai *query*, kemudian sistem akan memberikan hasil beberapa citra yang relavan terhadap citra *query* tersebut berdasarkan ciri yang terdapat pada citra, contohnya seperti warna atau tekstur [4]. Masih terdapat kekurangan dalam sistem ini, yaitu citra yang dihasilkan terkadang berbeda dari hasil interpretasi manusia terhadap citra tersebut, karena banyak citra yang memiliki ciri yang sama namun berasal dari kategori yang berbeda. Perbedaan tersebut disebut dengan *semantic gap* [1]. Hal tersebut dapat diatasi dengan *Automatic Image Annotation* (AIA). AIA merupakan sebuah sistem untuk memberikan anotasi terhadap citra secara otomatis berdasarkan ciri yang ada pada citra tersebut dan dengan mempelajari citra yang sudah diberikan anotasi sebelumnya, sehingga sistem dapat menentukan kategori dari citra dan melakukan penelusuran berdasarkan kategori tersebut.

Beberapa penelitian mengenai AIA sebelumnya menggunakan metode ekstraksi fitur global yaitu warna, tekstur, dan bentuk [1], diantaranya adalah *Colour Histogram*, *Colour Correlogram*, *Colour Structure Descriptor* (CSD) untuk warna, *Fourier Transform*, *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Gabor Filters*, dan *Curvelet* untuk tekstur, dan penggunaan *Region Based Descriptor* (RBD) untuk bentuk. Beberapa kelemahan dalam penggunaan fitur warna adalah pada *Colour Histogram*, hasil ciri tidak dapat menggambarkan informasi spasial piksel dari citra dan banyak citra yang berbeda secara visual namun memiliki histogram warna yang mirip. Pada *Colour Correlogram* dan CSD, ciri yang dihasilkan sensitif terhadap noise, rotasi, dan perubahan skala. Penggunaan fitur tekstur juga memiliki kelemahan dalam menangani rotasi dan skala. Seperti penggunaan *Fourier Transform* dan DCT yang sensitif terhadap rotasi dan perubahan skala, dan penggunaan *Gabor Filters* dan *Curvelet* yang membutuhkan normalisasi terhadap rotasi. Sedangkan pada bentuk, penggunaan ekstraksi ciri bentuk saja masih kurang handal sehingga biasanya dikombinasikan dengan metode ekstraksi ciri lain agar lebih efektif seperti RBD yang dikombinasikan dengan fitur warna.

Penelitian lainnya menggunakan fitur lokal untuk ekstraksi ciri. Penggunaan fitur lokal terbukti memberikan akurasi yang lebih tinggi pada *Image Retrieval* [14][15]. Beberapa contoh metode fitur lokal adalah *Scale Invariant Feature*

Transform (SIFT) [16] dan *Speeded Up Robust Feature* (SURF) [8] yang menghasilkan ciri berupa *keypoint* dari citra. Penggunaan SURF terbukti dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan SIFT [8].

Untuk klasifikasi, beberapa penelitian mengenai AIA sebelumnya menggunakan metode klasifikasi seperti *Euclidian Distance, Fuzzy Feed Forward Neural Network, Euclidian Distance, SVM dan kNN, Similarity Evaluation, dan K-Means Clustering* [2].

Pada penelitian kali ini, metode ekstraksi ciri yang digunakan adalah *Speeded Up Robust Feature* (SURF) dan metode klasifikasi yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM). Metode SURF menggunakan fitur lokal untuk ektraksi ciri. SURF telah terbukti dapat mengenali citra yang mengalami perubahan skala, rotasi, *blurring*, pencahayaan, dan perubahan sudut pandang terhadap objek yang ada pada citra [8]. Sedangkan metode SVM terbukti dapat menangani masalah klasifikasi pada data yang memiliki dimensi fitur yang tinggi dengan cukup baik [10].

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi acuan pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara menentukan parameter yang digunakan dalam metode ekstraksi ciri SURF untuk membuat anotasi citra secara otomatis?
2. Bagaimana cara menentukan parameter yang digunakan dalam metode klasifikasi SVM untuk membuat anotasi citra secara otomatis?
3. Bagaimana pengaruh parameter yang digunakan dalam metode ekstraksi ciri SURF dan metode klasifikasi SVM terhadap tingkat akurasi dan performansi sistem yang dibangun?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Pemberian anotasi berupa satu buah kata yang menggambarkan kategori dari masing-masing citra.
2. Citra terdiri dari 10 kelas kategori yang merupakan gabungan dari citra dengan satu buah objek dan pemandangan.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode ekstraksi ciri SURF untuk membuat anotasi citra secara otomatis.
2. Mengimplementasikan metode klasifikasi SVM untuk membuat anotasi citra secara otomatis.
3. Menganalisis performansi sistem dengan parameter tingkat akurasi dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses anotasi.

1.5. Metodologi Penelitian

Tahapan metodologi penyelesaian pada penelitian tugas akhir ini adalah :

a. Pengumpulan referensi dan studi literatur

   Merupakan proses pengumpulan referensi mengenai tahapan-tahapan dalam proses *Automatic Image Annotation* yang kemudian dipelajari, dipahami, serta dianalisis. Kemudian mempelajari lebih dalam bagaimana menggunakan metode SURF sebagai ekstraksi ciri dan metode SVM sebagai metode klasifikasi dalam sistem *Automatic Image Annotation*.

b. Analisis awal dan perancangan

   Perancangan sistem dimulai dari melakukan ekstraksi ciri citra menggunakan metode SURF kemudian vector ciri dari citra tersebut digunakan untuk melakukan proses pelatihan menggunakan metode SVM.

c. Implementasi

   Implementasi sistem dilakukan untuk membangun sebuah sistem yang dapat memberikan anotasi secara otomatis terhadap citra masukan. Tahapan yang dilakukan adalah melakukan proses ekstraksi ciri terhadap citra tersebut kemudian dilakukan proses klasifikasi menggunakan SVM.

d. Pengujian dan hasil analisa

   Pengujian dilakukan terhadap data baru berisi citra yang telah diberikan anotasi secara manual sebelumnya untuk kemudian diberikan anotasi secara otomatis oleh sistem. Hasil akhir dari penelitian didapatkan dari proses analisis serta evaluasi hasil pengujian tersebut.

e. Penarikan kesimpulan

   Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan analisa terakhir pada implementasi sistem.

f. Penyusunan laporan akhir

   Penyusunan laporan akhir dilakukan dengan menjabarkan dengan detail penelitian yang dilakukan serta kesimpulan yang dihasilkan dalam bentuk buku tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan pada penelitian tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yaitu :

1. Pendahuluan

   Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

2. Landasan Teori

   Berisi teori-teori yang mendukung perancangan sistem tugas akhir ini. Teori-teori tersebut diantaranya sistem *Image Retrieval*, sistem *Content Based Image Retrieval*, sistem *Automatic Image Annotation*, metode ekstraksi ciri *Speeded*

Up Robust Feature, metode klasifikasi *Support Vector Machine*, dan pengukuran performansi sistem.

3. Rancangan Sistem
   Berisi perancangan sistem yang dibangun, alur proses serta penjelasan dari tahap-tahap yang ada pada sistem yang dibangun serta skema pengujian yang akan dilakukan.

4. Pengujian dan Analisis
   Berisi analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

5. Kesimpulan dan Saran
   Berisi kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan, serta saran untuk penelitian selanjutnya.