

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SPEEDED UP ROBUST FEATURES (SURF) PADA CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL

Muhammad Ilham¹, Z.k. Abdurahman Baizal², Leonardi³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini perkembangan teknologi informasi sangat meningkat pesat. Butuh media penyimpanan yang sangat besar untuk dapat menyimpan informasi data berupa citra. Jumlah data yang sangat besar itulah yang menyebabkan kesulitan dalam hal menemukan informasi data berupa citra yang diharapkan oleh user. Agar informasi yang pada data collections citra dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien, maka diperlukan adanya sistem pengambilan data. Sistem yang diperlukan adalah Content Based Image Retrieval.

Namun dalam sistem pengambilan data citra yang berdasarkan Content Based Image Retrieval terdapat kelemahan yaitu kurang dapat mengidentifikasi dua citra yang benar-benar identik, sensitive terhadap perubahan transformasi, ataupun dalam membandingkan suatu bagian atau objek tertentu dari suatu citra pada citra lain yang berbeda karena satu gambar dapat mempunyai multiple feature. Untuk itu dibutuhkan sebuah ekstraksi ciri berdasarkan local feature yang tahan terhadap perubahan transformasi dan dapat mengidentifikasi objek dengan lebih spesifik. Diantara banyak metode untuk mengekstraksi ciri citra berdasarkan local feature, algoritma SURF menunjukkan tingkat performansi yang terbaik dibanding dengan yang lainnya.

Pada tugas akhir ini akan dikembangkan sistem berbasis Content Based Image Retrieval yang mengimplementasikan metode SURF. Metode ini diharapkan mampu memberikan tingkat kemiripan yang tinggi antara citra query uji dengan retrieve citra relevan serta mampu memberikan performansi image retrieval yang sangat baik.

Kata Kunci : Content Based Image Retrieval, SURF, Image Retrieval, Multiple Feature, Local Feature.

Abstract

Currently the development of information technology is increasing rapidly. Need large storage to save image data informations. Large of data is causing difficulty to finding information in form of image data that expected by the user. In order that the informations of image data collections can be used with effective and efficient, so it's needed an data retrieval. System requirements is Content Based Image Retrieval.

However image retrieval based on Content Based Image Retrieval has a weakness that is less able identifications two images are really identical, sensitive to changes in transformation, or in comparing a particular part or object from an image to another image for a different picture because each of image have multiple feature. So required a local feature extraction based on the characteristics robust to change transformation and can identify more specific objects. Between many methods for image feature based on local extraction feature, SURF algorithm shows the best performance level compared to the others.

In this final project will develop system based Content Based Image Retrieval which implements methods of SURF. This method is expected to provide a high level of similarity between the query image with the test image retrieving relevant and able to provide image retrieval performance with excellent.

Keywords : Content Based Image Retrieval, SURF, Image Retrieval, Multiple Feature, Local Feature.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengenalan gambar pada *database* gambar saat ini sudah umum sekali digunakan dalam *computer vision* seperti pengenalan objek, atau rekonstruksi 3D. *Database* gambar ini berupa citra yang disimpan dalam suatu bentuk data dalam *data collections*. Akan tetapi jumlah data yang sangat besar dapat menyebabkan kesulitan dalam menemukan informasi yang dibutuhkan. Agar informasi pada *data collections* dapat dimanfaatkan secara efektif, maka diperlukan suatu teknik pencarian data. Proses pencarian data dalam koleksi citra disebut dengan *Image Retrieval*.

Image Retrieval dibedakan menjadi dua bagian berdasarkan jenis *query* yang digunakan dalam melakukan pencarian. *Text-based Image Retrieval* bekerja melakukan pencarian citra berdasarkan *metadata* dari citra, sedangkan *Content Based Image Retrieval (CBIR)* melakukan pencarian citra berdasarkan ciri yang terdapat pada citra. Hal ini menjadikan *Content-based Image Retrieval (CBIR)* lebih baik dalam penggunaannya pada pencarian data dalam koleksi citra (*Image Retrieval*) karena dapat mendeskripsikan ciri dari citra yang tidak dapat dideskripsikan oleh *metadata*. Ciri dari citra ini dapat berupa warna, tekstur, dan bentuk. Adapun kelemahan dari ekstraksi citra ini yaitu kurang dapat mengidentifikasi dua citra yang benar-benar identik, sensitive terhadap perubahan transformasi, ataupun dalam membandingkan suatu bagian atau objek tertentu dari suatu citra pada citra lain yang berbeda karena satu gambar dapat mempunyai *multiple feature*. Untuk itu dibutuhkan sebuah ekstraksi ciri berdasarkan *local feature* yang tahan terhadap perubahan transformasi dan dapat mengidentifikasi objek dengan lebih spesifik. Di antara banyak metode untuk mengekstraksi ciri citra berdasarkan *local feature*, algoritma SURF menunjukkan tingkat performansi yang terbaik dibanding dengan yang lainnya [7].

Speeded Up Robust Features (SURF) merupakan sebuah algoritma pada *image processing* yang dapat digunakan untuk mendeteksi fitur lokal yang terdapat pada citra. Output dari algoritma SURF merupakan sebuah *keypoints descriptor* [5]. *Keypoints Descriptor* suatu citra dapat dibandingkan dengan *keypoints descriptor* citra lain dalam menguji kemiripan di antara dua buah citra [5]. Untuk menentukan dua buah citra agar dikatakan mirip maka akan digunakan *matching fitur*. SURF telah terbukti tahan terhadap citra yang mengalami perubahan skala, rotasi, *blurring*, pencahayaan, dan juga perubahan bentuk yang terjadi pada citra [4].

Pada Tugas Akhir ini akan dikembangkan sebuah sistem CBIR dengan mengimplementasikan metode *Speeded Up Robust Features (SURF)*. Penggunaan metode ini diharapkan dapat memberikan tingkat kemiripan antara citra *query* dengan citra uji yang tinggi sehingga dapat memberikan performansi *image retrieval* yang lebih baik.

1.2 Perumusan masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan performansi dan tingkat pengenalan image retrieval dengan menggunakan *Speeded Up Robust Features (SURF)* sebagai metode untuk mengekstraksi fitur dari sebuah citra pada sistem *Content Based Image Retrieval (CBIR)* ?
2. Bagaimana mengukur keakuratan sistem CBIR dalam mendapatkan citra yang relevan dan bagaimana cara mengukur kemiripan citra *query* dengan citra pada *database* ?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan metode *Speeded Up Robust Features (SURF)* terhadap performansi *Image Retrieval* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat sistem *Content Based Image Retrieval (CBIR)* dengan mengimplementasikan metode *Speeded Up Robust Features (SURF)*.
2. Mengukur keakuratan sistem CBIR dalam memperoleh citra yang relevan dengan menggunakan *cosine normalized difference* dan *absolute difference*.
3. Menganalisa pengaruh faktor-faktor dan parameter jumlah *keypoint* deskriptor dalam metode *Speeded Up Robust Features (SURF)* terhadap performansi *Image Retrieval*.

1.4 Hipotesa

Hipotesa awal dari Tugas Akhir ini adalah :

Pengenalan gambar menggunakan sebagian data gambar sebagai data *query* gambar dengan metode SURF menghasilkan tingkat performansi pengenalan image 90%. Pengenalan image dengan metode ini lebih cepat karena menggunakan *library* Visual Studio 2008 yang digunakan sebagai *matching* fitur.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Pengukuran performansi keakuratan hasil *image matching* pada CBIR menggunakan nilai *precision* pada *cosine normalized difference* dan *absolute difference*.
2. Pembuatan perangkat lunak menggunakan Visual Studio 2008 dengan algoritma SURF dan menggunakan *library* Visual Studio 2008.
3. Subset gambar yang diretrieve (citra uji *query*) dibedakan menjadi 2, citra *query* dan citra objek dalam gambar.
4. Citra uji menggunakan *dataset*, <http://accio.cse.wustl.edu/data.html> dari ETH Zurich dan Sival yang terdiri dari 100 citra.

1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan yang timbul dalam skripsi ini terdiri dari beberapa tahap yaitu :

a) Studi literatur

Yaitu mengumpulkan bahan-bahan referensi yang akan digunakan sebagai bahan penunjang proses penelitian seperti jurnal, artikel, dan paper yang berhubungan dengan CBIR dan SURF serta mendalami materi dan mempelajari perancangan aplikasi CBIR.

b) Analisis dan Perancangan sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan aplikasi CBIR dengan mengimplementasikan teknik SURF. Kemudian akan dilakukan analisis dari perancangan perangkat lunak yang akan dibangun, menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, termasuk menentukan bahasa pemrograman yang akan digunakan, arsitektur, fungsionalitas, dan antarmuka sistem.

c) Implementasi

Pada tahap ini hasil analisa dan desain dari sebuah CBIR dengan teknik SURF akan diimplementasikan sesuai dengan perancangan sistem. *Tools* pemrograman yang akan digunakan yaitu Visual Studio 2008.

d) Testing dan Analisa hasil

Pada tahap ini akan dilakukan testing terhadap hasil dari CBIR dengan menggunakan teknik SURF kemudian akan dilakukan analisis terhadap hasil testing yang telah dilakukan. Testing dilakukan berdasarkan *robust* metode terhadap perubahan transformasi seperti rotasi, penskalaan, perubahan sudut pandang, *blurring*, *noise*, intensitas pencahayaan, dan penyekalaan. Jenis pencarian akan dibedakan berdasarkan *multiple feature* dan *local feature*. Perhitungan keakuratan performansi CBIR akan dilakukan berdasarkan *cosine normalized difference* dan *absolute difference*. Dan pengaruh performansi penggunaan metode SURF pada *Image Retrieval*.

e) Penyusunan laporan

Pada tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan tugas akhir dengan mengikuti kaidah penulisan yang berlaku berdasarkan hasil penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pengujian dan analisa pada sistem *Content Based Image Retrieval* menggunakan metode *Speeded Up Robust Features (SURF)* :

1. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai *precision* rata-rata untuk *class image* yang sama dengan keakuratan menggunakan *cosine normalized difference* bahwa penggunaan parameter jumlah deskriptor berpengaruh terhadap nilai *similarity matching* antara *image subset* dengan *image* yang ada di *database*. Semakin banyak deskriptor maka tingkat keakuratan akan semakin lebih baik. Sedangkan jika menggunakan *class image* yang berbeda, keakuratan menggunakan *cosine normalized difference* menunjukkan tidak ada perubahan nilai *precision*.
2. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai *precision* rata-rata untuk *image class* yang sama dengan keakuratan menggunakan *absolute difference* bahwa penggunaan parameter jumlah deskriptor 100 memberikan hasil yang terbaik jika objek gambar yang digunakan adalah objek gambar yang merupakan satu *class image* yang sama. Tetapi untuk *image* dengan *class image* yang berbeda parameter jumlah deskriptor akan menghasilkan nilai *precision* yang lebih baik jika menggunakan jumlah deskriptor sebanyak 100 deskriptor.
3. *Speeded Up Robust Features (SURF)* merupakan sistem yang tahan terhadap perubahan modifikasi pada citra. Baik itu modifikasi rotasi ataupun pengubahan skala *image*.
4. Tingkat akurasi sistem *Speeded Up Robust Features (SURF)* tidak bergantung dengan objek gambar yang diberikan. Sistem akan menangkap *image* berdasarkan keseluruhan ciri *image* baik itu berupa bentuk, warna dan tekstur yang ada pada ciri suatu gambar.
5. Sistem *Speeded Up Robust Features (SURF)* memberikan performansi yang tinggi dalam melakukan proses *image matching*. Terbukti ketika dalam pengujian *compare* dengan menggunakan 10000 dekriptor mencapai waktu yang tidak terpaut jauh lebih lama dari pada *compare* 100 deskriptor yang digunakan.

5.2 Saran.

1. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggabungkan ekstraksi ciri berbasis *local features* dengan *multiple features*
2. Pengujian dapat dicoba dengan membandingkan CBIR berbasis SURF dengan metode ekstraksi ciri *local feature* yang lain seperti CBIR yang berbasis algoritma genetika

Daftar pustaka

- [1] Pengolahan Citra Digital (Online), (<http://digilib.ittelkom.ac.id>, diakses pada tanggal 11 Oktober 2012)
- [2] Valle Eduardo and Cord Matthieu, *Advanced Tehnique in Content Based Image Retrieval*
- [3] Rahadiani, L., Ruli Manurung, and Aniati Murni. *Clustering Batik Images based on Log- Gabor and Colour Histogram Features*. [Online]. Available: <http://www.cs.ui.ac.id/files/icacsis2009/pdf/17.pdf>
- [4] H. Bay, T. Tuytelaars, and L. Van Gool. *SURF: Speeded up robust features*. In *ECCV*, 2006
- [5] David G.Lowe. *Object Recognition from Local Scale-Invariant Features*. Computer Science Department University of British Columbia Vancouver, B.C., V6T 1Z4, Canada
- [6] Remco C. Veltkamp, Mirela Tanase. *Content-Based Image Retrieval Systems: A survey*. Department of Computing Science, Utrecht University.
- [7] Krystian Mikolajczyk adn Cordelia Schmid. *A performance evaluation of local descriptors*. Dept. of Engineering Science, INRIA Rh.one-Alpes.
- [8] http://uppm.ilkom.unsri.ac.id/userfiles/JurnalVol_5_No_2_Juli_2010/3-.pdf
diakses pada tanggal 11 Oktober 2012
- [9] Oyallon Edouard and Rabin Julien. *Image Processing On Line*.
[Online].Available: <http://www.ipol.im/pub/pre/H2/>
- [10] *Nearest_neighbor_search*
http://en.wikipedia.org/wiki/Nearest_neighbor_search
diakses pada tanggal 11 Oktober 2012
- [11] *Cosine_Normal_Difference*
http://en.wikipedia.org/wiki/Cosine_similarity
diakses pada tanggal 1 April 2013
- [12] *Absolute_Difference*
http://en.wikipedia.org/wiki/Absolute_difference
diakses pada tanggal 1 April 2013