

## **INTISARI**

### **METODE DETEKSI FITUR SURF DAN REDUKSI TITIK FITUR PADA PENTAUTAN CITRA UDARA**

Oleh:

**R. SUMIHARTO**  
**13/351485/SPA/00472**

Citra udara merupakan suatu citra pemotretan dari suatu ketinggian. Citra udara yang dihasilkan berupa citra area tertentu dan terpisah antara citra satu dengan yang lainnya. Metode pentautan citra udara diperlukan untuk mentautkan dua atau lebih citra udara menjadi suatu mosaik citra. Metode pentautan citra memerlukan deteksi fitur untuk mendeteksi dan mengenali titik unik yang disebut sebagai titik fitur dari setiap citranya. Beberapa metode deteksi fitur yang dapat digunakan antara lain *Scale-Invariant Feature Transform* (SIFT), *Speeded Up Robust Feature* (SURF), *Harris Corner Detection* (HCD), *local symmetry*, *Binary Robust Invariant Scalable Keypoints* (BRISK), *Oriented FAST and Rotated BRIEF* (ORB), *Center Surround Extrema* (CenSurE), *Fast*. Metode deteksi fitur menghasilkan jumlah titik fitur yang akan berpengaruh terhadap waktu komputasi proses pentautan. Titik fitur yang banyak menyebabkan proses pentautannya lebih lama akan tetapi jika titik fiturnya terlalu sedikit yakni kurang dari 4 menyebabkan citra tidak bisa ditautkan. Proses pentautan diawali dengan reduksi titik fitur. Proses reduksi diperlukan untuk proses penjarangan titik fitur sehingga waktu komputasi pentautan lebih cepat dan citra masih dapat ditautkan.

Berdasarkan hasil pengujian unjuk kerja metode deteksi fitur maka yang dipilih untuk dilakukan reduksi titik fiturnya adalah metode deteksi fitur SURF. SURF digunakan sebagai deteksi dan ekstraksi titik fiturnya. Proses awal pentautan citra udara adalah mereduksi titik fitur pada area radius tertentu berdasarkan kerapatan titik fitur citranya. Titik fitur yang telah direduksi kemudian dicocokkan dengan metode FLANN. Tahap selanjutnya adalah pencarian titik kesamaan dengan RANSAC dan pentautan citra dengan penumpukan titik fitur menggunakan *wrapperspective*.

Pengujian metode dilakukan pada citra yang mengalami perubahan rotasi, skala, dan translasi dengan variasi nilai toleransi dan radius minimal. Berdasarkan hasil pengujian, metode reduksi titik fitur dapat mereduksi titik fitur hingga waktu komputasi 39,41% lebih cepat dibandingkan tanpa reduksi titik fitur. Radius reduksi titik fitur yang optimum bervariasi tergantung kerapatan titik fitur yang dihasilkan dengan persamaan fungsi  $Y = 18,035 \ln(x) + 410,65$ , sedangkan jika menggunakan area kerapatannya dapat dirumuskan dengan Persamaan  $Y = 5 \times 10^{15}X^3 - 4 \times 10^{11}X^2 + 1 \times 10^7X + 138,35$  dengan  $R^2 = 0,9862$  untuk kerapatan titik fitur  $1 \times 10^{-7}$  sampai dengan  $1 \times 10^{-5}$  dan untuk area kerapatan titik fitur  $1 \times 10^{-5}$  sampai dengan  $4 \times 10^{-3}$  dapat dirumuskan dengan Persamaan  $Y = 5 \times 10^{15}X^5 - 5 \times 10^{13}X^4 + 2 \times 10^{11}X^3 - 4 \times 10^8X^2 + 314426X + 208,51$  dengan  $R^2 = 0,9802$ , dengan  $Y$  merupakan radius reduksi dan  $x$  adalah kerapatan titik fitur.

**Kata kunci:** Kerapatan, titik fitur, radius, optimum

## ABSTRACT

### **Method using Feature Detection Surf and Keypoints Reduction for Stitching Aerial Image**

by:

**R. SUMIHARTO**  
**13/351485/SPA/00472**

An aerial image is an image resulting from the take a picture at an altitude. The resulting aerial image is only a certain area and separated from one image to another. An aerial image stitching method is needed to stitch two or more aerial images into a mosaic of images. The image stitching method requires feature detection to detect and recognize unique points referred to as feature points of each image. Several feature detection methods that can be used include Scale-Invariant Feature Transform (SIFT), Speeded Up Robust Feature (SURF), Harris Corner Detection (HCD), local symmetry, Binary Robust Invariant Scalable Keypoints (BRISK), Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB), Center Surround Extrema (CenSurE), Fast. Feature detection method produces the number of feature points that will affect the computing time of the stitching process. Many feature points cause the stitching process to be longer but if the feature point is too little, ie less than 4, the image cannot be stitched. The linking process begins with the reduction of feature points. The reduction process is needed for the thinning of feature points so that the stitching computing time is faster and the image can still be stitched.

Based on the results of testing the features of the feature detection method, the features selected for the reduction of the feature point are SURF feature detection method. SURF is used as a detection and extraction of its feature points. The initial process of stitching aerial image is to reduce the point of the nearest neighbor feature at a certain radius based on the image density of the image feature. The reduced feature points are then matched with the FLANN method. The next step is to look for similarity points with RANSAC and image stitching by stacking feature points using wrapperspective.

The method test is performed on images that undergo rotational, scale, and translational changes with a minimum tolerance and radius variation. Based on the test results, the feature point reduction method can reduce keypoints up to 39.1% faster computation time than without keypoints reduction. The optimum keypoints reduction radius varies depending on the density of the feature point generated by the function equation  $Y = 18.035 \ln(x) + 410.65$ , whereas if use the density area it can be formulated with Equations  $Y = 5 \times 10^{15}X^3 - 4 \times 10^{11}X^2 + 1 \times 10^7X + 138.35$  with  $R^2 = 0.9862$  for point density features  $1 \times 10^{-7}$  up to  $1 \times 10^{-5}$  and for the density point of feature points  $1 \times 10^{-5}$  up to  $4 \times 10^{-3}$  can be formulated with Equations  $Y = 5 \times 10^{15}X^5 - 5 \times 10^{13}X^4 + 2 \times 10^{11}X^3 - 4 \times 10^8X^2 + 314426X + 208,51$  with  $R^2 = 0.9802$ , where Y is the reduction radius and x is the density of the feature point.

**Keywords :** density, keypoint, radius, optimum