

## INTISARI

### TEKNIK SEGMENTASI CITRA MULTISPEKTRAL MENGGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* TERMODIFIKASI

Oleh  
Murinto  
15/392463/SPA/00557

Segmentasi citra multispektral merupakan salah satu topik yang mendapatkan perhatian besar pada komunitas peneliti. Segmentasi citra dikenal sebagai proses yang dilakukan berbasis objek pada klasifikasi citra resolusi tinggi. Salah satu permasalahan penting dalam klasifikasi berorientasi objek adalah segmentasi yang akurat sebagai inputan untuk proses klasifikasi. Segmentasi yang akurat ini secara langsung mempengaruhi kualitas dari klasifikasi. Salah satu teknik segmentasi yang dikenal adalah dengan menggunakan algoritma *bio-inspired* yang dikenal adalah *particle swarm optimization* (PSO). PSO terdiri dari sejumlah partikel yang secara kolektif bergerak di ruang pencarian untuk mencari optimal global. Salah satu kelemahan dari algoritma PSO adalah adanya konvergensi awal, khususnya pada penyelesaian permasalahan dengan lebih banyak optimal lokal.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan teknik baru untuk segmentasi citra beresolusi tinggi, yang memperhitungkan informasi multi-fitur seperti multispektral. Untuk melakukan ini suatu algoritma PSO termodifikasi (PSOt) yang melibatkan penggunaan fungsi *chaos* untuk inisialisasi posisi partikel, perubahan bobot inersia serta mutasi posisi dari algoritma PSO standar digunakan untuk membentuk algoritma PSOt. Selanjutnya algoritma PSOt yang dihasilkan diimplementasikan pada segmentasi citra didasarkan pada permasalahan *multilevel thresholding*. Efisiensi algoritma divalidasi dalam hal akurasi dan waktu komputasinya dibandingkan dengan algoritma lain yang digunakan untuk melakukan segmentasi citra.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma *particle swarm optimization* yang dihasilkan dengan menggunakan bobot inersia *logarithm decreasing inertia weight (LogDIW)* dan inisialisasi posisi partikel berbasis *logistic map* terbukti lebih baik dibandingkan dengan varian PSO. Teknik segmentasi citra yang diimplementasikan pada segmentasi data citra multispektral menggunakan algoritma PSOt lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan PSO standar. Hal ini dibuktikan dengan pencapaian nilai MTR, PSNR, SSIM, FSIM yang lebih baik. Walaupun dari sisi penghitungan waktu proses (*CPU time*) masih lebih lama dibandingkan dengan PSO standar.

**Kata kunci:** *Fungsi Chaos, Bobot inersia, PSO, Segmentasi Citra Multispektral.*

## ABSTRACT

### ***MULTISPECTRAL IMAGE SEGMENTATION TECHNIQUES USING MODIFIED PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***

By

Murinto

15/392463/SPA/00557

Multispectral image segmentation is a topic that has received great attention from the research community. Image segmentation is known as an object-based process in high resolution image classification. One of the important problems in object-oriented classification is accurate segmentation as input for the classification process. This accurate segmentation directly affects the quality of the classification. One of the known segmentation techniques is to use a bioinspired algorithm which is known as particle swarm optimization (PSO). PSO consists of a number of particles that collectively move in the search space in search of a global optimal. One of the weaknesses of the PSO algorithm is the initial convergence, especially in solving problems with more local optimizations.

The main objective of this research is to develop new techniques for high resolution image segmentation, which take into account multi-feature information such as multispectral. To do this, a modified PSO algorithm (PSOt) involving the use of chaos functions to initialize the position of particles, changes in inertia weights and position mutations of the standard PSO algorithm are used to construct the PSOt algorithm. Furthermore, the resulting PSOt algorithm is implemented in image segmentation. Image segmentation is based on multilevel thresholding problems.

The efficiency of the algorithm is validated in terms of accuracy and computation time compared to other algorithms used for image segmentation. The test results show that the particle swarm optimization algorithm produced by using logarithm decreasing inertia weight and logistic map-based particle position initialization is proven to be better than the other PSO variants. Image segmentation technique implemented in multispectral image data segmentation using PSOt algorithm is better than using standard PSO. This is evidenced by the achievement of better MTRV, PSNR, SSIM, FSIM scores. Although in terms of calculating the processing time (CPU time) it is still longer than the standard PSO.

**Keywords:** *Chaos function, inertia weight, PSO, multispectral image segmentation.*