

## INTISARI

### **ANALISIS KINERJA ALGORITME PARALEL *ANT COLONY OPTIMIZATION* (ACO) UNTUK *TRAVELLING SALESMAN PROBLEM* (TSP) PADA *MULTI-GPU***

Oleh

Rifki Nurdiyanto  
15/383150/PA/16810

*Ant Colony Optimization* (ACO) adalah suatu algoritme pencarian berbasis populasi yang telah banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan kombinatorial, salah satunya adalah *travelling salesman problem* (TSP). ACO dapat menghasilkan solusi yang paling baik pada permasalahan TSP namun waktu eksekusinya lebih lama dibandingkan dengan algoritme lainnya. Untuk itu dibutuhkan suatu metode untuk mempercepat waktu eksekusi tersebut, salah satunya adalah melakukan paralelisasi dengan menggunakan GPU. GPU memiliki ratusan *core* didalamnya yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan paralelisasi dengan cara membagi beban komputasi ke ratusan *core* tersebut. Hal tersebut membuat GPU memiliki potensi yang sangat besar untuk dijadikan sebagai perangkat komputasi paralel dibandingkan dengan CPU yang hanya memiliki beberapa *core* saja. Dalam penelitian ini, dilakukan paralelisasi algoritme ACO untuk permasalahan TSP pada satu unit GPU (*single-GPU*) serta pada dua unit GPU (*multi-GPU*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritme paralel dapat menghasilkan peningkatan waktu eksekusi (*speed up*) hingga  $9,4151 \pm 0,002$  kali terhadap algoritme serial. Paralelisasi algoritme ACO pada *multi-GPU* juga menghasilkan peningkatan kecepatan waktu eksekusi yang lebih tinggi dibandingkan dengan paralelisasi pada *single-GPU* dengan *speed-up* algoritme paralel *multi-GPU* terhadap *single-GPU* hingga  $1,59432 \pm 0,0013$  kali.

**Kata kunci:** komputasi paralel, *ant colony optimization*, tsp, GPU, *multi-GPU*

***ABSTRACT***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF GPU-BASED ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO) FOR TRAVELING SALESMAN PROBLEM (TSP) ON MULTIPLE GPU***

By

Rifki Nurdiyanto  
15/383150/PA/16810

*Ant Colony Optimization (ACO) is a population-based search algorithm that has been widely used to solve various combinatorial problems, one of them is the traveling salesman problem (TSP). ACO can produce the best solution to the TSP but the execution time is longer compared to other algorithms. Therefore a method is needed to speed up the execution time, one of the methods is to do parallelization using GPU. GPU has hundreds of cores in it that can be used to do parallelization by dividing the computing load to its hundreds of cores. This makes the GPU have a huge potential to be used as a parallel computing device compared to CPU that only has a few cores. In this study, ACO was parallelized for TSP on one GPU unit (single-GPU) as well as on two GPU units (multi-GPUs). The results showed that parallelization ACO using GPU can produce a speed up in execution time up to  $9,4151 \pm 0,002$  times of serial algorithms. Parallelization of the ACO algorithm on multi-GPUs also results in a speed up of execution time that is higher than parallelization on single-GPU with speed up multi-GPUs parallel algorithms against single-GPU up to  $1,59432 \pm 0,0013$  times.*

***Keywords:*** parallel computing, ant colony optimization, tsp, gpu, multi-gpu