

ABSTRAK

Vehicle Ad-hoc Network (VANET) yang merupakan bagian dari teknologi ITS (*intelligent transportation system*) adalah sebuah teknologi yang dapat menghubungkan kendaraan di jalan raya melalui sebuah jaringan komunikasi pada masa mendatang. VANET dengan standar 802.11p beroperasi pada frekuensi 5,9 GHz. Pembentukan klaster jaringan pada kendaraan berfungsi untuk meningkatkan performa jaringan pada VANET. Sebuah klaster jaringan memiliki pemimpin klaster yang disebut sebagai *cluster head* (CH). CH ini berperan sebagai penyedia jaringan untuk semua kendaraan pada klaster tersebut.

Pembentukan klaster pada VANET memiliki dua permasalahan yaitu dualisme CH pada area irisan klaster dan kecepatan pembentukan klaster. Pada area irisan klaster, dualisme CH dapat menyebabkan penurunan performa jaringan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka dikembangkan sebuah metode yang merupakan kombinasi dari algoritme genetika, *k-means*, dan *tabu search*. Kendaraan-kendaraan yang berada pada area irisan klaster akan membentuk klaster sementara. Klaster sementara ini hanya akan terbentuk ketika ada dua klaster yang beririsan. Metode ini mampu menstabilkan nilai *throughput* dalam kondisi jumlah anggota klaster yang berubah-ubah walaupun sedikit lambat 0,72% dalam hal waktu komputasi dibandingkan dengan metode sebelumnya. Permasalahan yang selanjutnya adalah berkaitan dengan kecepatan pembentukan klaster. Peningkatan kecepatan pembentukan klaster penting karena VANET memiliki topologi yang sangat dinamis. Untuk menangani permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan peningkatan kecepatan pembentukan klaster dengan algoritme metaheuristik yang berbasis populasi. Algoritme jenis ini dipilih karena memiliki persamaan kondisi dengan VANET yang berbasis populasi kendaraan. Algoritme metaheuristik terbaru yang diterapkan pada VANET adalah algoritme MFO (*moth flame optimization*). Algoritme ini memiliki kelebihan dalam penyelesaian masalah multidimensi dengan cepat dibandingkan algoritme-algoritme metaheuristik sebelumnya seperti PSO dan BAT. Pengembangan dilakukan dengan memodifikasi pergerakan *moth* dalam mencari mangsanya, yakni perubahan sudut belok pada lintasan spiral.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini membuktikan bahwa metode yang dikembangkan memiliki peningkatan dalam waktu komputasi sebesar 73%, *delay* lebih kecil pada nilai 5,5% (10 milidetik), jumlah klaster dapat ditekan sampai 58,1%, dan *throughput* meningkat 101,1% dibandingkan dengan metode sebelumnya. Semua kegiatan pada penelitian ini dilakukan secara simulasi melalui SUMO dan Matlab yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan dualisme CH pada area irisan klaster dan peningkatan kecepatan pembentukan klaster. Hasil-hasil yang didapatkan membuktikan bahwa permasalahan tersebut dapat diatasi dengan baik.

Kata kunci: klaster, mfo, rsu, vanet.

ABSTRACT

Vehicle Ad-hoc Network (VANET), which is part of ITS (intelligent transportation system) technology, is a technology that can connect vehicles through a communication network. VANET with the 802.11p standard operates at a frequency of 5.9 GHz. In VANET, a cluster improves network performance, such as throughput. Each cluster has a cluster head (CH). It serves as a network provider for all vehicles in the cluster. Cluster formation in VANET has two problems: dualism CH in the cluster area and cluster formation speed. In the cluster area, the dualism of CH can cause a decrease in network performance. A method was developed to tackle the first problem: a combination of genetic algorithms, k-means, and taboo search. Vehicles that are at the intersection of the cluster will form a temporary cluster. This temporary cluster will only form when two clusters are intersecting. This method can stabilize the throughput value in the changing number of cluster members, although it is slightly slower by 0.72% in computation time than the previous method.

The second problem relates to the speed of cluster formation. It is important to increase the speed of cluster creation because VANET has a dynamic topology. This study proposes an increase in cluster formation speed with a population-based metaheuristic algorithm to deal with the second problem. It has similar conditions with the vehicle population-based in VANET. The newest metaheuristic algorithm applied to VANET is the MFO algorithm (moth flame optimization). It can solve multidimensional problems quickly than the previous metaheuristic algorithms (PSO and BAT). The development is carried out by modifying the moth's movement searching for its prey, namely the change in the spiral trajectory's turning angle.

Comparing to the previous method, The results obtained from this study prove that the proposed method has an increase in computation time, reducing the delay, reducing the cluster size, increasing the throughput at 73%, 5.5%, 58.1%, and 101.1%, respectively. All works were conducted in a simulation through SUMO and Matlab, aiming to solve CH dualism in the cluster area and increase cluster formation speed. The results prove that the proposed method can solve these problems.

Keywords: cluster, its, mfo, rsu, vanet.