

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemacetan merupakan salah satu masalah lalu lintas yang dihadapi oleh negara berkembang seperti Indonesia dan biasa terjadi di daerah perkotaan yang padat. Dewasa ini kemacetan sudah menjadi bagian dari ciri khas suatu kawasan pusat perkotaan tertentu dikarenakan waktu terjadinya yang rutin terutama pada waktu-waktu puncak seperti yang biasa dikenal dengan jam pergi kantor, jam pulang kantor, akhir pekan dan hari libur.

Banyak dampak yang dihasilkan oleh kemacetan dan bersifat negatif. Ditinjau dari berbagai aspek, kemacetan menimbulkan banyak kerugian baik dari segi materi, waktu dan tenaga. Seperti dari aspek ekonomi kemacetan menghambat proses produksi dan distribusi sehingga laju perekonomian menjadi terganggu. Dari aspek kesehatan pun kemacetan menyumbangkan dampak negatif yaitu mempengaruhi kondisi fisik dan psikis para pengguna lalu lintas, terlebih lagi bagi mereka yang kemudian melakukan berbagai aktivitas seperti bekerja, belajar dan lain sebagainya.

Terjadinya kemacetan adalah sebagai akibat dari ketidakseimbangan jaringan lalu lintas yang ada, yaitu adanya penumpukan kendaraan yang menyebabkan kepadatan lalu lintas pada suatu jaringan jalan tertentu menjadi tinggi sehingga arus lalu lintas menjadi tersendat bahkan terhenti. Salah satu upaya untuk menyeimbangkan jaringan lalu lintas supaya arus lalu lintas menjadi optimal yaitu melalui penyebaran rute pada kawasan tertentu. Wardrop (1952) (Alves *et al.*, 2010) menyusun keseimbangan jaringan lalu lintas yang dikenalkan oleh Knight (1924), terdiri dari dua prinsip yaitu:

1. Setiap pengemudi dalam jaringan lalu lintas secara tidak kooperatif mencari rute yang lebih menguntungkan dirinya sendiri (sesuai dengan kenyataan yang sering terjadi pada kondisi lalu lintas di sekitar kita). Pada keseimbangan ini tidak ada

Lia Malihah, 2014

Aplikasi Algoritma Ant Dispersion Routing (Adr) Untuk Penyelesaian Masalah Penyebaran Rute Lalu Lintas Sebagai Upaya Untuk Mengurangi Kemacetan Universitas Pendidikan Indonesia |
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang mendorong pengemudi untuk mengubah rute sehingga keadaan ini didefinisikan sebagai keseimbangan pengguna (UE – *User Equilibrium*).

2. Prinsip kedua mengasumsikan adanya pusat pembuat keputusan yang menugaskan atau menunjukkan rute kepada pengemudi. Jika tujuan tercapai maka seluruh pengemudi secara bersama-sama mengoptimalkan pemanfaatan dari jaringan lalu lintas dan rata-rata waktu perjalanan menjadi minimum. Pernyataan ini didefinisikan sebagai sistem optimum (SO - *System Optimum*).

Kajian dari berbagai disiplin ilmu telah memberikan berbagai alternatif untuk memecahkan permasalahan kemacetan, salah satunya dalam bidang matematika melalui riset operasi. Riset operasi merupakan bagian dari matematika yang berkaitan dengan penerapan metode ilmiah dan teknik pengambilan keputusan sehingga diperoleh penyelesaian terbaik dan optimal. Beragam metode optimasi dalam riset operasi dikenal dengan teknik *mathematical programming*. Metode optimasi yang berhubungan dengan tujuan untuk arus lalu lintas optimal dari keseimbangan lalu lintas, salah satunya adalah optimasi koloni semut (*Ant Colony Optimization* – ACO). Objek dari algoritma ini adalah penyebaran rute lalu lintas untuk mengendalikan keseimbangan jaringan lalu lintas sehingga arus lalu lintas optimal (Alves, 2009; Alves *et al.*, 2010).

Aplikasi ACO tersebar luas dalam kajian lalu lintas seperti simulasi lalu lintas, algoritma perutean dan penghindaran kemacetan. Menurut Alves (2009: 2), kebanyakan algoritma perutean mengejar keseimbangan pengguna atau UE dan tidak mempertimbangkan dampak dari tindakan pengguna terhadap jaringan lalu lintas. Perluasan ACO, dimana memiliki tujuan optimasi rute lalu lintas yang tidak hanya untuk mencapai keseimbangan pengguna (UE) tetapi juga untuk keseimbangan sistem (SO), telah dikembangkan dan kemudian dikenal dengan algoritma penyebaran rute semut (*Ant Dispersion Routing* – ADR).

Algoritma ADR merupakan penggunaan metode dasar ACO dengan kombinasi model prediksi lalu lintas untuk menganalisis dampak keputusan perutean pada jaringan lalu lintas. Secara umum algoritma ADR terbagi menjadi dua langkah

utama yang terpisah yaitu pemangkasan jaringan lalu lintas dan optimasi arus lalu lintas.

Dengan prosedur yang sama pada algoritma ADR untuk penyebaran rute lalu lintas, dalam skripsi ini penulis akan mengkaji pencarian rute optimal dengan penyebaran rute lalu lintas menggunakan algoritma ADR sebagai salah satu upaya untuk mengurangi kemacetan. Hal ini pun sebagaimana yang dikemukakan Alves *et al.* (2010), bahwa algoritma ADR secara proaktif dapat mengurai kemacetan lalu lintas dan juga dalam kondisi lalu lintas dengan kepadatan yang rendah, dapat mengoptimalkan distribusi dari arus untuk meningkatkan efisiensi jaringan dan waktu perjalanan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis mengambil judul skripsi ini dengan, “Aplikasi Algoritma *Ant Dispersion Routing* (ADR) untuk Penyelesaian Masalah Penyebaran Rute Lalu Lintas sebagai Upaya untuk Mengurangi Kemacetan”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merangkum rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja algoritma ADR untuk penyebaran rute lalu lintas untuk mencapai keseimbangan jaringan lalu lintas sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan?
2. Bagaimana penerapan algoritma ADR untuk optimasi rute lalu lintas melalui penyebaran rute dari jaringan lalu lintas yang memuat kemacetan?

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan skripsi ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja algoritma ADR untuk penyebaran rute lalu lintas untuk mencapai keseimbangan jaringan lalu lintas sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan.

Lia Malihah, 2014

Aplikasi Algoritma Ant Dispersion Routing (Adr) Untuk Penyelesaian Masalah Penyebaran Rute Lalu Lintas Sebagai Upaya Untuk Mengurangi Kemacetan Universitas Pendidikan Indonesia |
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Menerapkan algoritma ADR untuk memperoleh rute optimal agar diperoleh keseimbangan jaringan lalu lintas sehingga dapat mengurangi kemacetan dari suatu jaringan lalu lintas yang memuat kemacetan.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam skripsi ini dibatasi dengan batasan-batasan antara lain:

1. Jaringan lalu lintas yang akan dikaji merupakan jaringan yang memuat satu simpul awal dan satu simpul tujuan yang diasumsikan dengan model sederhana statis dari keadaan lalu lintas sebenarnya.
2. Komponen penting dari jaringan lalu lintas yang digunakan dalam algoritma seperti kepadatan lalu lintas, arus lalu lintas dan jumlah kendaraan merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait.
3. Kendaraan yang menjadi objek dalam kajian adalah kendaraan roda empat pribadi.
4. Jalan pada jaringan lalu lintas yang digunakan adalah jalan yang terdapat pada peta wisata kota Bandung yang banyak dijadikan petunjuk bagi wisatawan.
5. Lalu lintas yang akan dijadikan objek adalah lalu lintas pada akhir pekan (hari Sabtu dan Minggu).

1.5 Manfaat Penulisan

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat penulisan skripsi ini secara teoritis adalah untuk menambah pengetahuan matematika mengenai metode optimasi metaheuristik, yaitu optimasi koloni semut (*Ant Colony Optimization* – ACO) dengan perluasan algoritma penyebaran rute semut (*Ant Dispersion Routing* – ADR), untuk pencarian rute optimal sehingga mencapai keseimbangan jaringan lalu lintas sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Lia Malihah, 2014

Aplikasi Algoritma Ant Dispersion Routing (Adr) Untuk Penyelesaian Masalah Penyebaran Rute Lalu Lintas Sebagai Upaya Untuk Mengurangi Kemacetan Universitas Pendidikan Indonesia |
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan pembahasan mengenai algoritma ADR untuk memperoleh rute optimal sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan, skripsi ini secara praktis bermanfaat sebagai bahan studi ataupun pembandingan untuk penelitian selanjutnya dengan topik yang sejalan dengan skripsi ini, yaitu mencari solusi optimal untuk menghilangkan kemacetan kota yang kerap terjadi. Solusi yang diperoleh dari pembahasan skripsi ini juga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah khususnya instansi atau dinas terkait dalam perencanaan dan pengaturan lalu lintas sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan.

1.6 Metode Penelitian

Penulisan skripsi ini dimulai dengan studi kepustakaan baik berupa buku, jurnal, makalah maupun bahan referensi lain yang mendukung tujuan penulisan. Data yang berhubungan dengan penelitian diperoleh dari dinas atau instansi terkait yang kemudian diolah. Metode analisis yang digunakan untuk memecahkan masalah yang penulis angkat adalah analisis deskriptif dan kuantitatif menggunakan salah satu metode optimasi dalam riset operasi yaitu optimasi koloni semut (*Ant Colony Optimization* – ACO) dengan perluasan algoritma penyebaran rute semut (*Ant Dispersion Routing* – ADR) menggunakan bantuan aplikasi pemrograman. Dimana permasalahan yang akan penulis angkat adalah kemacetan yang biasa terjadi pada rute perjalanan wisata di Kota Bandung, yaitu rute dari pintu tol Pasteur menuju kawasan wisata Setiabudhi dan sekitarnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Lia Malihah, 2014

Aplikasi Algoritma Ant Dispersion Routing (Adr) Untuk Penyelesaian Masalah Penyebaran Rute Lalu Lintas Sebagai Upaya Untuk Mengurangi Kemacetan Universitas Pendidikan Indonesia |
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Mengemukakan mengenai dasar teori graf, jaringan jalan, kemacetan, penjelasan mengenai keseimbangan jaringan lalu lintas, metode optimasi, sistem semut (*Ant System – AS*) sebagai optimasi koloni semut (*Ant Colony Optimization – ACO*) dasar dan teori-teori lain yang mendukung penjelasan pada BAB III.

BAB III *Algoritma Ant Dispersion Routing (ADR)*

Menjelaskan mengenai algoritma ADR sebagai perluasan ACO untuk penyebaran rute lalu lintas sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan.

BAB IV Penerapan Algoritma ADR Sebagai Upaya untuk Mengurangi Kemacetan

Menjelaskan penerapan algoritma ADR untuk masalah yang diangkat dalam skripsi ini dengan tujuan utama mengurangi kemacetan yang terjadi dimana diperoleh rute optimal untuk mencapai keseimbangan jaringan lalu lintas.

BAB V Kesimpulan dan Rekomendasi

Meliputi rangkuman keseluruhan hasil pembahasan dalam bentuk kesimpulan dan rekomendasi.