

METODE *MARKER-IN-CELL* UNTUK MENYIMULASIKAN MODEL *BOTTLENECK* PADA ARUS LALU LINTAS

Rizki Alfian¹, Putu Harry Gunawan²

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹rizkialfian@students.telkomuniversity.ac.id, ²harry.gunawan.putu@gmail.com

Abstrak

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang berupa proyeksi jumlah kendaraan terhadap waktu tertentu dengan kasus penyempitan jalan (*Bottleneck problem*). Solusi yang digunakan dari berbagai macam metode seperti: metode beda hingga yang digunakan untuk mencari solusi numerik dari model lalu lintas, metode *Upwind* yang digunakan untuk mencari solusi numerik dari model lalu lintas dengan bergantung pada nilai kecepatan, metode *Lax-Wendroff* digunakan untuk mencari solusi numerik dengan turunan yang lebih tinggi, metode *Marker-in-Cell* dimana solusi numerik tersebut telah diberikan. Dari semua metode yang digunakan akan disimulasikan untuk mengetahui bagaimana kepadatan kendaraan sebelum terjadinya penyempitan jalan dan setelah terjadinya kasus penyempitan jalan.

Kata kunci : Lalu lintas, metode beda hingga, metode *Upwind*, metode *Lax-Wendroff*, metode *Marker-in-Cell*, *Bottleneck*

Abstract

This Final Project explains about the projection of the number of vehicles against a certain time with a case of road narrowing (*Bottleneck problem*). Solutions are used from a variety of methods such as: Different methods used to find numerical solutions of the traffic model, the *Upwind* method used to find numerical solutions of the traffic model by depending on the value of speed, the *Lax-Wendroff* method is used to find numerical solutions with a higher derivative, the *Marker-in-Cell* method in which the numerical solution has been given. Of all the methods used will be simulated to find out how the vehicle density before the occurrence of road narrowing and after the occurrence of road narrowing case.

Keywords: Traffic, Finite Difference Method, *Upwind* Method, *Lax-Wendroff* Method, *Marker-in-Cell* Method, *Bottleneck*

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Kendaraan merupakan alat transportasi yang memudahkan orang-orang untuk berpergian. Dengan adanya kendaraan, orang-orang dapat berpergian kemanapun sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Seiring kebutuhan masing-masing inilah banyak orang-orang yang memiliki kendaraan pribadi lebih dari satu. Semakin banyaknya jumlah kendaraan di suatu jalan raya, maka ruang antara kendaraan yang satu dengan yang lain semakin sempit atau yang biasa disebut kemacetan.

Kemacetan disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya ketika sedang berlangsungnya suatu proyek perbaikan jalan pada area tertentu sehingga dilakukan pengurangan jalur pada jalan raya. Dalam hal ini yang kemudian menjadi suatu permasalahan untuk dapat mengetahui bagaimana upaya yang harus dilakukan dengan kemacetan tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan suatu model matematika yang dapat menjadi solusi dari permasalahan sehingga didapatkan model yang menghampiri permasalahan yakni model *bottleneck* [12].

Dibutuhkan ragam model matematika seperti yang telah dilakukan para ahli matematika dengan melakukan pendekatan teori seperti : teori kalkulus, persamaan differensial parsial, hubungan linier kecepatan dan densitas [8]. Pada [7] menunjukkan bahwa model arus lalu lintas disimulasi menggunakan metode beda hingga dan metode *Upwind* untuk mendapatkan hasil numerik untuk dibandingkan dengan hasil analitik.

Terdapat dua model arus lalu lintas, pertama *Microscopic Models* yaitu model yang mencakup secara rinci, seperti interaksi apa yang akan terjadi diantara kendaraan yang satu terhadap kendaraan yang lain. Selanjutnya yang kedua *Macroscopic Models*, yaitu model yang cakupannya secara luas, seperti bagaimana kendaraan di suatu jalan raya dapat dipengaruhi oleh elemen lalu lintas lain. Penulis mengangkat topik mengenai kemacetan lalu lintas pada *Bottleneck problem* menggunakan metode *Marker-in-Cell* dalam ruang lingkup *Macroscopic model*.