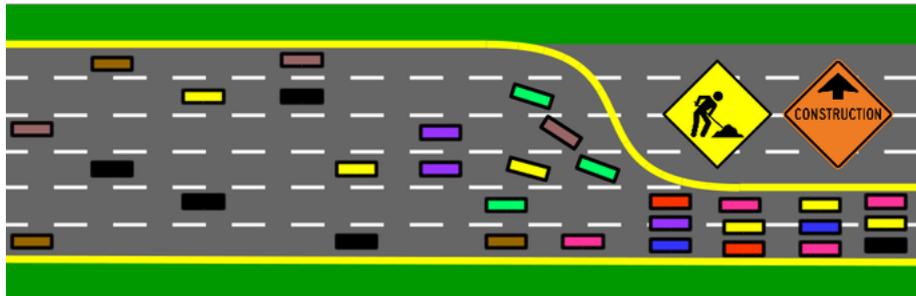


# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Kemacetan lalu lintas merupakan permasalahan yang sering terjadi di kota-kota besar. Misalnya salah satu penyebab adalah adanya penyempitan ruas jalan yang menyebabkan kepadatan kendaraan pada arus lalu lintas. Penyempitan tersebut terjadi karena adanya galian dan perbaikan jalan atau dari ukuran kapasitas jalan yang menjadi kecil dan berbagai kasus lalu lintas lainnya. Permasalahan inilah yang mendasari simulasi pada tugas akhir ini.



Gambar 1.1: Gambar penyempitan ruas jalan [1]

Salah satu contoh misalnya pada Gambar (1.1) ada penyempitan pada ruas jalan yang mengakibatkan menumpuknya kendaraan di suatu tempat tertentu sehingga kapasitas pada jalan tersebut menjadi setengah dari kapasitas maksimum dan membuat jalanan menjadi terhambat lalu mengakibatkan kecepatan pada kendaraan mengalami perlambatan. Bila hal ini dibiarkan maka akan mengakibatkan kemacetan pada kendaraan lain yang berada dibelakangnya.

Oleh karena itu diperlukan suatu simulasi pemodelan matematika yang dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Sehingga diperoleh simulasi yang tepat untuk masalah penyempitan pada ruas jalan.

Adapun salah satu solusinya, dengan menemukan variasi model matematika yang sesuai dengan permasalahan yang ada di jalan raya. Beberapa ahli

matematika telah melakukan penelitian dengan menggunakan banyak pendekatan teori, seperti: teori fundamental kalkulus, hukum konservasi integral, persamaan diferensial parsial, dan alternatif penurunan rumus lainnya untuk mendapatkan model penyelesaian masalah dalam bidang lalu lintas [10]. Contoh dari penelitian yang pernah dilakukan oleh beberapa ahli dapat dilihat pada referensi [3]. Pada [2] model arus lalu lintas disimulasikan dengan skema konservatif *upwind* untuk memperlihatkan hasil numerik dengan solusi analitik dan tingkat kekonvergenan skema yang digunakan.

Pada dasarnya model lalu lintas dikelompokkan menjadi dua bagian, kedua bagian tersebut menjadi pembeda umum pengembangan simulasi dalam bidang ini. Pertama, pendekatan mikroskopik, model ini mencakup hubungan kendaraan dalam arus lalu lintas secara langsung, seperti hubungan antara satu kendaraan dengan kendaraan lain dalam suatu iringan kendaraan. Kedua, pendekatan makroskopik, merupakan pengamatan kondisi lalu lintas dalam cakupan luas, seperti bagaimana pola iringan kendaraan dalam suatu kondisi jalan raya dan pengaruh komponen lalu lintas yang lain (lihat referensi [5, 7, 4, 8, 6, 11]). Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mengangkat topik mengenai pendekatan makroskopik dalam model arus lalu lintas, yakni simulasi berbagai masalah arus lalu lintas. Pada tugas akhir ini menggunakan metode yang sesuai untuk kemacetan pada lalu lintas. Metode *finite volume* merupakan metode yang pas untuk tugas akhir ini, karena metode ini dapat mensimulasikan berbagai macam situasi arus lalu lintas di jalan raya. Pembuatan simulasi ini bertujuan untuk memetakan pengaruh dari jumlah kendaraan yang berada pada badan jalan terhadap kecepatan pergerakan kendaraan yang ada dibelakang untuk melintasi jalanan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berikut rumusan masalah yang ingin penulis angkat adalah:

1. Bagaimana cara memodelkan skema numerik untuk persamaan kinematik Lightill, Whitman, dan Richard (LWR) dalam masalah arus lalu lintas ?
2. Bagaimana menerapkan metode *finite volume* kedalam berbagai kasus simulasi pada model arus lalu lintas ?
3. Bagaimana pengaruh berbagai kasus simulasi pada model arus lalu lintas terhadap kepadatan kendaraan menggunakan metode *finite volume* ?

## 1.3 Tujuan

Berikut adalah tujuan yang ingin dicapai pada penulisan Tugas Akhir:

1. Untuk mengetahui model skema numerik dari persamaan kinematik Lightill, Whitman, dan Richard (LWR) dalam masalah arus lalu lintas.

2. Untuk menerapkan metode *finite volume* kedalam berbagai kasus pada masalah arus lalu lintas.
3. Untuk mengetahui pengaruh berbagai kasus simulasi pada model arus lalu lintas terhadap kepadatan kendaraan menggunakan metode *finite volume*.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini dibatasi dengan beberapa hal, sebagai berikut:

1. Jalan raya hanya dalam satu arah.
2. Simulasi ini berlaku hanya untuk kendaraan roda empat.