

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Permasalahan Transportasi merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh negara yang telah maju dan juga oleh negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, baik di bidang transportasi perkotaan (*urban transportation*) maupun transportasi antar kota (*rural transportation*). Terciptanya suatu sistem transportasi yang menjamin pergerakan manusia, kendaraan dan atau barang secara lancar, aman, cepat, murah, nyaman dan sesuai dengan lingkungan merupakan tujuan pembangunan dalam sektor transportasi. [6]

Kemacetan yang terjadi menghasilkan dampak negatif yang tidak sedikit. Dari aspek ekonomi, kemacetan dapat menghambat proses produksi dan distribusi barang yang berujung pada terhambatnya laju perkeonomian masyarakat. Bagi para pegawai kantoran, kemacetan lalu lintas yang dihadapi tiap hari dapat memengaruhi kondisi fisik dan psikologis mereka dalam bekerja. Kinerja para pekerja tidak dapat mencapai hasil yang maksimal lantaran masalah kemacetan yang sungguh menguras tenaga dan pikiran. Berikut ini penulis berikan contoh kemacetan yang terjadi di Jalan Teuku Umar, Jatingaleh Semarang.



Gambar 1.1 Kemacetan di Jalan Teuku Umar, Jatingaleh Semarang

Dewasa ini pemodelan matematika telah berkembang seiring perkembangan matematika sebagai alat analisis berbagai masalah nyata. Dalam pengajaran mata kuliah pemodelan matematika, salah satu hal yang ditekankan adalah bagaimana memformulasikan suatu masalah nyata (fenomena fisik) dalam formula matematika. Pemodelan biasanya direpresentasikan dalam sebuah persamaan diferensial.[15]

Pada tugas akhir ini akan dibahas satu topik masalah nyata yang bersifat kompleks, yakni fenomena arus lalu-lintas. Arus lalu lintas merupakan salah satu fenomena yang dapat dideskripsikan melalui pemodelan matematika dalam model dinamik kontinu sehingga model matematika yang dipelajari akan direpresentasikan dalam sebuah persamaan diferensial parsial yang dapat diselesaikan dengan faktor pengintegralan.

Di Belgia dan juga Belanda, ada teknik spesial yang dapat digunakan untuk mencegah kemacetan lalu lintas dan meningkatkan keamanan dengan situasi volume kendaraan bermotor yang cukup tinggi di jalan. Teknik tersebut dinamakan *block driving*. Teknik dimana pengendara kendaraan bermotor dikelompokkan oleh perintah polisi pada jalan yang ramai[2]. Pada tugas akhir ini, *block driving* digunakan sebagai contoh praktis untuk memecahkan persamaan diferensial parsial dengan kecepatan konstan. Dengan demikian, hasil dari simulasi menggunakan metode Galerkin Elemen Hingga akan dibandingkan dengan solusi analitik.

Berdasarkan pada pemikiran tersebut, kajian matematis perlu dilakukan untuk mengenali gelombang arus lalu lintas yang terjadi.

## **1.2 Permasalahan**

Permasalahan tugas akhir ini difokuskan pada penyelesaian model arus lalu lintas yang terjadi pada kendaraan dengan kecepatan konstan. Metode Galerkin Elemen Hingga digunakan untuk memecahkan solusi numeris.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar penulisan tugas akhir ini lebih terarah, permasalahan ini hanya dibatasi pada pengembangan persamaan gelombang untuk menentukan penyelesaian model arus lalu lintas yang terjadi pada kendaraan dengan kecepatan konstan.

#### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah mencari penyelesaian model arus lalu lintas dengan kecepatan konstan.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah penyampaian isi, penyajian tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I adalah Pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, permasalahan yang diangkat, pembatasan masalah, tujuan yang ingin dicapai dan sistematika penulisan.

Bab II adalah Materi Penunjang yang berisi tentang teori dasar dan teori yang mendukung dalam pembahasan tugas akhir ini yang meliputi pemodelan matematika, konsep dasar dalam kalkulus, persamaan diferensial, teori arus lalu lintas dan metode elemen hingga.

Bab III adalah Pembahasan yang berisi tentang pembahasan model arus lalu lintas, hubungan ketiga parameter arus lalu lintas, kekekalan jumlah kendaraan bermotor, solusi analitis dengan metode karakteristik dan solusi numeris dengan metode Galerkin Elemen Hingga.

Bab IV adalah Penutup yang berisi tentang kesimpulan hasil pembahasan.