

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....  | ii   |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....  | iii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....  | iv   |
| KATA PENGANTAR .....   | v    |
| DAFTAR ISI .....   | vi   |
| DAFTAR TABEL .....   | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....  | x    |
| ABSTRAK .....  | xii  |
| ABSTRACT .....   | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah .....  | 3    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....  | 3    |
| 1.4 Batasan Masalah .....  | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....   | 4    |
| 1.6 Keaslian Penelitian .....  | 4    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....   | 8    |
| 2.1 Peran Jalan Tol dalam Mendukung Perpindahan Barang dan Manusia ..... | 8    |
| 2.2 Sistem Antrian pada Gardu Tol .....                                  | 9    |
| 2.3 Simulasi Lalu Lintas untuk Memodelkan Sistem Transportasi .....      | 10   |
| 2.3.1 Model sistem transportasi dengan simulasi makroskopik .....        | 11   |
| 2.3.2 Model sistem transportasi dengan simulasi mikroskopik .....        | 12   |
| 2.3.3 Model sistem transportasi dengan simulasi mesoskopik .....         | 14   |
| 2.3.4 Simulasi lalu lintas dan transportasi di Indonesia .....           | 14   |
| 2.3.5 Kalibrasi dan validasi simulasi lalu lintas (Vissim) .....         | 15   |
| 2.3.6 Perangkat model simulasi lalu lintas (Vissim) .....                | 19   |
| BAB 3 LANDASAN TEORI .....   | 22   |
| 3.1 Vissim untuk Simulasi Lalu Lintas .....                              | 22   |
| 3.2 Pembangunan Model Model Lalu Lintas dengan Vissim .....              | 24   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.2.1 | Fungsi percepatan dan perlambatan.....                                   | 26 |
| 3.2.2 | Distribusi.....  | 27 |
| 3.2.3 | Jenis, kelas, dan kategori kendaraan.....                                | 29 |
| 3.2.4 | Perilaku pengemudi .....   | 29 |
| 3.3   | Kalibrasi dan Validasi Model Vissim.....                                 | 34 |
| 3.3.1 | Kalibrasi model vissim .....   | 34 |
| 3.3.2 | Penentuan jumlah sampel dan uji kecukupan data .....                     | 37 |
| 3.3.3 | Validasi model vissim.....   | 38 |
| BAB 4 | METODE PENELITIAN .....  | 39 |
| 4.1   | Lokasi Penelitian .....  | 39 |
| 4.2   | Data .....   | 40 |
| 4.2.1 | Data primer .....  | 40 |
| 4.2.2 | Data sekunder .....  | 40 |
| 4.3   | Alat Penelitian .....  | 40 |
| 4.4   | Metode Survei .....  | 41 |
| 4.4.1 | Survei volume lalu lintas terklasifikasi / <i>traffic counting</i> ..... | 41 |
| 4.4.2 | Survei kecepatan sesaat / <i>spot speed</i> .....                        | 42 |
| 4.5   | Analisis Data .....  | 42 |
| 4.6   | Tahapan Penelitian .....   | 43 |
| BAB 5 | ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....  | 47 |
| 5.1   | Pengolahan Data.....   | 47 |
| 5.1.1 | Volume lalu lintas.....  | 47 |
| 5.1.2 | Kecepatan kendaraan .....  | 49 |
| 5.2   | Pembangunan Model Vissim.....  | 51 |
| 5.2.1 | Pembuatan jaringan jalan.....  | 51 |
| 5.2.2 | Penentuan tipe kendaraan .....   | 53 |
| 5.2.3 | Penentuan model kendaraan .....  | 54 |
| 5.2.4 | Penentuan komposisi kendaraan.....                                       | 54 |
| 5.2.5 | Penentuan kecepatan kendaraan .....                                      | 55 |
| 5.2.6 | Penentuan rute kendaraan .....   | 55 |
| 5.2.7 | Penentuan perilaku pengemudi.....  | 56 |

|                 |  |    |
|-----------------|--|----|
| 5.2.8           | Penentuan proses <i>running</i> dan <i>output</i> simulasi ..... | 57 |
| 5.3             | Kalibrasi dan Validasi Model Vissim.....                         | 58 |
| 5.3.1           | Proses kalibrasi model Vissim.....                               | 59 |
| 5.3.2           | Proses validasi model Vissim .....                               | 60 |
| 5.4             | Analisis Data dan Simulasi.....                                  | 61 |
| 5.4.1           | Analisis kondisi eksisting .....                                 | 61 |
| 5.4.2           | Analisis dan simulasi penerapan MLFF .....                       | 64 |
| 5.4.3           | Analisis dan simulasi kebijakan pendukung MLFF .....             | 71 |
| BAB 6           | KESIMPULAN DAN SARAN .....                                       | 77 |
| 4.1             | Kesimpulan.....  | 77 |
| 4.2             | Saran .....  | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA  |  |    |
| DAFTAR LAMPIRAN |  |    |

## DAFTAR TABEL

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Perbandingan perangkat model simulasi mikroskopik lalu lintas.....                           | 20 |
| Tabel 3.1 | Hasil kinerja jaringan jalan dalam Vissim .....  | 23 |
| Tabel 5.1 | Klasifikasian kendaraan dalam penelitian.....  | 47 |
| Tabel 5.2 | Kecepatan rata-rata per jenis kendaraan.....   | 50 |
| Tabel 5.3 | Perbandingan jumlah sampel kecepatan yang diambil dengan jumlah sampel seharusnya.....       | 51 |
| Tabel 5.4 | Hasil uji GEH dan MAPE .....   | 60 |
| Tabel 5.5 | Peningkatan performa terbaik pada masing-masing parameter kinerja jalan .....                | 70 |
| Tabel 5.6 | Perbandingan kinerja ruas jalan <i>pasca</i> penerapan MLFF dan optimasi saat jam sibuk..... | 76 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Efektifitas Pelayanan pada Gardu Tol Otomatis dan Gardu Tol Reguler .....    | 10 |
| Gambar 2.2  | Ilustrasi Perbandingan Lingkup Mikroskopik, Mesoskopik, dan Makroskopik..... | 11 |
| Gambar 2.3  | Bagan Alir Prosedur Kalibrasi Secara Umum.....                               | 19 |
| Gambar 3.1  | Model Perilaku Pembuntutan Kendaraan .....                                   | 25 |
| Gambar 3.2  | Ilustrasi Grafik Fungsi Percepatan dan Perlambatan Vissim .....              | 27 |
| Gambar 3.3  | Ilustrasi Grafik Distribusi Kecepatan yang Diharapkan dalam Vissim.....      | 28 |
| Gambar 4.1  | Peta Lokasi Penelitian .....   | 39 |
| Gambar 4.2  | Bagan Alir Penelitian .....  | 45 |
| Gambar 5.1  | Grafik Fluktuasi Volume Kendaraan pada Ruas Utama Jalan Tol.....             | 48 |
| Gambar 5.2  | Komposisi Kendaraan pada Ruas Utama Jalan Tol .....                          | 48 |
| Gambar 5.3  | Grafik Fluktuasi Volume Kendaraan pada <i>Ramp On</i> .....                  | 49 |
| Gambar 5.4  | Komposisi Kendaraan pada <i>Ramp On</i> .....                                | 49 |
| Gambar 5.5  | Hasil Import Gambar Peta pada Vissim .....                                   | 52 |
| Gambar 5.6  | Pembuatan Link dalam Vissim.....   | 53 |
| Gambar 5.7  | Penentuan Tipe Kendaraan dalam Vissim.....                                   | 54 |
| Gambar 5.8  | Penentuan Model Kendaraan dalam Vissim.....                                  | 54 |
| Gambar 5.9  | Penentuan Kelas Kendaraan dalam Vissim .....                                 | 55 |
| Gambar 5.10 | Proses <i>Input</i> Data Kecepatan Kendaraan dalam Vissim .....              | 55 |
| Gambar 5.11 | Parameter-Parameter Perilaku Mengemudi dalam Vissim.....                     | 56 |
| Gambar 5.12 | Proses <i>Running</i> dalam Vissim .....                                     | 57 |
| Gambar 5.13 | Penentuan <i>Result Attributes</i> dalam Vissim.....                         | 58 |
| Gambar 5.14 | Penentuan <i>Direct Output</i> dalam Vissim .....                            | 58 |
| Gambar 5.15 | Pengaturan pada Perilaku Pembuntutan ( <i>Following</i> ) dalam Vissim.....  | 59 |
| Gambar 5.16 | Volume pada Kondisi Eksisting .....  | 62 |
| Gambar 5.17 | Panjang Antrian pada Kondisi Eksisting.....                                  | 62 |
| Gambar 5.18 | Lama Tundaan pada Kondisi Eksisting.....                                     | 63 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 5.19 | Konsumsi Bahan Bakar dan Polutan yang Dihasilkan Kendaraan pada Kondisi Eksisting..... | 63 |
| Gambar 5.20 | Pengubahan Batas Kecepatan Maksimum pada Menu <i>Desired Speed</i> .....               | 65 |
| Gambar 5.21 | Volume Lalu Lintas Setelah Penerapan Kebijakan MLFF.....                               | 65 |
| Gambar 5.22 | Kecepatan Kendaraan Setelah Penerapan Kebijakan MLFF.....                              | 66 |
| Gambar 5.23 | Panjang Antrian Setelah Penerapan Kebijakan MLFF.....                                  | 67 |
| Gambar 5.24 | Lama Tundaan Setelah Penerapan Kebijakan MLFF.....                                     | 68 |
| Gambar 5.25 | Konsumsi Bahan Bakar Setelah Penerapan Kebijakan MLFF.....                             | 68 |
| Gambar 5.26 | Polutan Yang Dihasilkan Kendaraan Setelah Penerapan Kebijakan MLFF.....                | 69 |
| Gambar 5.27 | Pengubahan Menu <i>Desired Speed</i> dan <i>Link</i> .....                             | 72 |
| Gambar 5.28 | Marka Garis Putih Utuh.....  | 72 |
| Gambar 5.29 | Volume Lalu Lintas Setelah Dilakukan Optimasi.....                                     | 73 |
| Gambar 5.30 | Kecepatan Kendaraan Setelah Dilakukan Optimasi.....                                    | 73 |
| Gambar 5.31 | Panjang Antrian Setelah Dilakukan Optimasi.....  | 74 |
| Gambar 5.32 | Lama Waktu Tundaan Setelah Dilakukan Optimasi .....                                    | 75 |
| Gambar 5.33 | Konsumsi Bahan Bakar Setelah Dilakukan Optimasi.....                                   | 75 |
| Gambar 5.34 | Polutan yang Dihasilkan Kendaraan Setelah Dilakukan Optimasi .....                     | 76 |