

**SKRIPSI**  
**EVALUASI KINERJA OPERASIONAL ONE WAY, *CONTRA***  
***FLOW*, DAN KONDISI NORMAL PADA TOL SEMARANG**  
**ABC MENGGUNAKAN SIMULASI MIKROSKOPIK PTV**  
**VISSIM**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Terapan  
Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun Oleh:  
SATRIA TEGAR BASUDEWA MUFID  
22011057

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN**  
**REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2026**

**SKRIPSI**  
**EVALUASI KINERJA OPERASIONAL ONE WAY, *CONTRA***  
***FLOW*, DAN KONDISI NORMAL PADA TOL SEMARANG**  
**ABC MENGGUNAKAN SIMULASI MIKROSKOPIK PTV**  
**VISSIM**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Terapan  
Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun Oleh:  
SATRIA TEGAR BASUDEWA MUFID  
22011057

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN**  
**REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**EVALUASI KINERJA OPERASIONAL ONE WAY, *CONTRA FLOW*, DAN**

**KONDISI NORMAL PADA TOL SEMARANG ABC MENGGUNAKAN**

**SIMULASI MIKROSKOPIK PTV VISSIM**

*(EVALUATION OF ONE WAY, CONTRA FLOW, AND NORMAL CONDITION*

*OPERATIONAL PERFORMANCE ON THE SEMARANG ABC TOLL ROAD USING PTV*

*VISSIM MICROSCOPIC SIMULATION)*

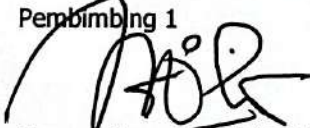
Disusun oleh:

**SATRIA TEGAR BASUDEWA MUFID**

**22011057**

Telah disetujui oleh:

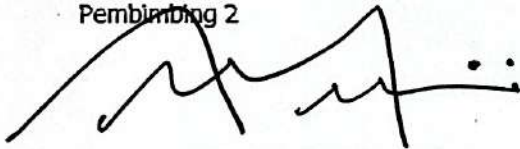
Pembimbing 1



**Buang Turasno, ATD., M.T.**  
**NIP. 196502201988031007**

Tanggal : 29 Juni 2020

Pembimbing 2



**Anton Budiharjo, S.Si.T., M.T.**  
**NIP. 198305042008121001**

Tanggal : 29 Juni 2020

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**EVALUASI KINERJA OPERASIONAL ONE WAY, CONTRA FLOW, DAN**  
**KONDISI NORMAL PADA TOL SEMARANG ABC MENGGUNAKAN**  
**SIMULASI MIKROSKOPIK PTV VISSIM**  
*(EVALUATION OF ONE WAY, CONTRA FLOW, AND NORMAL CONDITION*  
*OPERATIONAL PERFORMANCE ON THE SEMARANG ABC TOLL ROAD USING PTV*  
*VISSIM MICROSCOPIC SIMULATION)*

Disusun oleh:

SATRIA TEGAR BASUDEWA MUFID

22011057

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 23 Juni 2026

Ketua Sidang

Tanda Tangan



**Ir. Dwi Wahyu Hidayat, S.T., M.T.**  
**NIP. 19840229 2019021001**

Penguji 1

Tanda Tangan



**Sugiyarto, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP. 198501072008121003**

Penguji 2

Tanda Tangan



**Buang Turasno, ATD., M.T.**  
**NIP. 196502201988031007**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



**Alfan Baharuddin, S.Si., MT.**  
**NIP. 198409232008121002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satria Tegar Basudewa Mufid

Notar : 22011057

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "EVALUASI KINERJA OPERASIONAL ONE WAY, *CONTRA FLOW*, DAN KONDISI NORMAL PADA TOL SEMARANG ABC MENGGUNAKAN SIMULASI MIKROSKOPIK PTV VISSIM" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun

Tegal, 26 Juni 2020

Yang Menyatakan,

  
Satria Tegar Basudewa Mufid

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi dengan judul "EVALUASI KINERJA OPERASIONAL ONE WAY, *CONTRA FLOW*, DAN KONDISI NORMAL PADA TOL SEMARANG ABC MENGGUNAKAN SIMULASI MIKROSKOPIK PTV VISSIM" ini.

Proses perjalanan magang ini bukanlah tanpa rintangan, namun dengan izin-Nya serta upaya keras kami, setiap hambatan dapat diatasi dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Alfian Baharuddin, S.SiT., M.T., selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
3. Bapak Buang Turasno, A.TD., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Anton Budiharjo, S.SiT., M.T., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Seluruh dosen Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi;
6. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.
7. Senior dan Junior serta Teman – teman Angkatan 33 terkhusus RSTJ B notar 22011051

Penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari semua pihak yang bersedia memberikan masukan demi kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang.

Tegal, 26 Juli 2026  
Yang Menyatakan,



Satria Tegar Basudewa Mufid

## DAFTAR ISI

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>               | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                        | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                         | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                            | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                              | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                              | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                           | <b>xii</b>  |
| <b>INTISARI .....</b>                                  | <b>xiii</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                   | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                         | <b>15</b>   |
| I. 1 Latar Belakang.....                               | 15          |
| I. 2 Rumusan Masalah .....                             | 18          |
| I. 3 Batasan Masalah .....                             | 18          |
| I. 4 Tujuan Penelitian .....                           | 19          |
| I. 5 Manfaat Penelitian.....                           | 19          |
| I. 6 Sistematika Penulisan .....                       | 20          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                   | <b>22</b>   |
| II. 1 Jalan Tol .....                                  | 22          |
| II. 2 Gerbang Tol .....                                | 23          |
| II. 3 Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol.....         | 24          |
| II. 4 Karakteristik Lalu Lintas .....                  | 26          |
| II.4.1 Level of Service (LoS) .....                    | 27          |
| II.4.2 Volume Lalu Lintas.....                         | 29          |
| II.4.3 Kapasitas Jalan.....                            | 30          |
| II.4.4 Derajat Kejenuhan .....                         | 30          |
| II.4.5 Kecepatan Kendaraan .....                       | 30          |
| II.4.6 Antrean .....                                   | 31          |
| II.4.7 Tundaan .....                                   | 32          |
| II.4.8 Kepadatan .....                                 | 33          |
| II.4.9 Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan ..... | 34          |
| II. 5 Rekayasa Lalu Lintas .....                       | 36          |
| II.5.1 <i>Contra flow</i> .....                        | 37          |
| II.5.2 <i>Tidal flow</i> .....                         | 38          |
| II.5.3 <i>One way</i> Traffic Control.....             | 38          |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| II. 6 VISSIM .....                                                | 39        |
| II.6.1 Kalibrasi Pemodelan Vissim.....                            | 40        |
| II.6.2 Validasi Pemodelan Vissim .....                            | 41        |
| II. 7 Penelitian Terdahulu.....                                   | 44        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                             | <b>46</b> |
| III. 1 Lokasi Penelitian .....                                    | 46        |
| III. 2 Jenis Penelitian.....                                      | 46        |
| III.2.1 Alat Penelitian .....                                     | 48        |
| III. 3 Variabel Penelitian .....                                  | 49        |
| III. 4 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data .....            | 51        |
| III.4.1 Pengumpulan Data Primer .....                             | 52        |
| III.4.2 Pengumpulan Data Sekunder.....                            | 54        |
| III. 5 Teknik Analisis Data .....                                 | 54        |
| III. 6 Bagan Alir Penelitian .....                                | 58        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                           | <b>60</b> |
| IV. 1 Kinerja Jalan Tol dan Gerbang Tol Kondisi Existing .....    | 60        |
| IV.1.1 Kondisi Geometrik Jalan.....                               | 60        |
| IV.1.2 Kondisi Geometrik Gerbang Tol .....                        | 61        |
| IV.1.3 Volume Lalu lintas.....                                    | 62        |
| IV.1.4 Data Panjang Antrian dan Tundaan Gerbang Tol .....         | 63        |
| IV.1.5 Kecepatan Kendaraan.....                                   | 67        |
| IV.1.6 Waktu Pelayanan .....                                      | 72        |
| IV. 2 Kalibrasi dan Validasi Model.....                           | 81        |
| IV.2.1 Kalibrasi Pemodelan Eksisting.....                         | 81        |
| IV.2.2 Validasi Volume Lalu lintas .....                          | 86        |
| IV.2.3 Validasi Panjang Antrean .....                             | 88        |
| IV.2.4 Validasi Waktu Tundaan .....                               | 90        |
| IV.2.5 Penetapan Model .....                                      | 92        |
| IV. 3 Kinerja Kondisi Eksisting <i>One way</i> (S0).....          | 92        |
| IV.3.1 Konfigurasi Kondisi Eksisting <i>One way</i> .....         | 92        |
| IV.3.2 Kinerja Ruas Jalan Tol .....                               | 93        |
| IV.3.3 Kinerja Gerbang Tol .....                                  | 93        |
| IV.3.4 Identifikasi Titik Hambatan .....                          | 94        |
| IV. 4 Kinerja Skenario Rekayasa Lalu lintas .....                 | 95        |
| IV.4.1 Kinerja Konfigurasi Skenario <i>Contra flow</i> (S1) ..... | 95        |
| IV.4.2 Kinerja Konfigurasi Kondisi Normal (S2) .....              | 99        |
| IV. 5 Perbandingan dan Efektivitas Skenario .....                 | 103       |



|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| IV.5.1 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Tol.....                 | 103        |
| IV.5.2 Perbandingan Kinerja Gerbang Tol.....                    | 103        |
| IV.5.3 Perbandingan <i>Level of Service</i> .....               | 103        |
| IV.5.4 Persentase Perubahan Kinerja .....                       | 104        |
| IV. 6 Pembahasan .....                                          | 105        |
| IV.6.1 Pengaruh Rekayasa Lalu Lintas terhadap Kinerja Ruas..... | 105        |
| IV.6.2 Pengaruh Konfigurasi Gardu terhadap Antrean dan Tundaan  | 105        |
| IV.6.3 Pengaruh Titik Transisi dan Penggabungan Arus .....      | 106        |
| IV.6.4 Perbandingan Hasil dengan Penelitian Terdahulu.....      | 106        |
| IV.6.5 Implikasi Operasional bagi Pengelola Jalan Tol.....      | 107        |
| <b>BAB V KESIMPULAN.....</b>                                    | <b>108</b> |
| V. 1 Kesimpulan .....                                           | 108        |
| V. 2 Saran .....                                                | 109        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                      | <b>110</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                           | <b>114</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Tabel II.1</b> Aspek Aksesibilitas dalam SPM Jalan Tol .....                      | <b>25</b>  |
| <b>Tabel II.2</b> Kriteria LoS untuk Jalan Tol .....                                 | <b>28</b>  |
| <b>Tabel II.3</b> Tabel Kriteria Penilaian GEH .....                                 | <b>42</b>  |
| <b>Tabel II.4</b> Tabel Kriteria Penilaian MAPE .....                                | <b>43</b>  |
| <b>Tabel II.5</b> Penelitian Terdahulu .....                                         | <b>44</b>  |
| <b>Tabel III.1</b> Alat Penelitian .....                                             | <b>48</b>  |
| <b>Tabel III.2</b> Variabel Dependen.....                                            | <b>50</b>  |
| <b>Tabel III.3</b> Variabel Independen .....                                         | <b>51</b>  |
| <b>Tabel III.4</b> Variabel Kontrol .....                                            | <b>51</b>  |
| <b>Tabel IV.1</b> Geometrik Jalan.....                                               | <b>60</b>  |
| <b>Tabel IV.2</b> Karakteristik Volume Lalu Lintas .....                             | <b>63</b>  |
| <b>Tabel IV.3</b> Data Panjang Antrean Per Gardu .....                               | <b>64</b>  |
| <b>Tabel IV.4</b> Data Tundaan Per Gardu .....                                       | <b>65</b>  |
| <b>Tabel IV.5</b> Kalibrasi VISSIM .....                                             | <b>81</b>  |
| <b>Tabel IV.6</b> Hasil Uji GEH.....                                                 | <b>86</b>  |
| <b>Tabel IV.7</b> Hasil Uji MAPE Panjang Antrean .....                               | <b>88</b>  |
| <b>Tabel IV.8</b> Hasil Uji MAPE Waktu Tundaan .....                                 | <b>90</b>  |
| <b>Tabel IV.9</b> Kinerja Ruas Jalan Tol pada S0 .....                               | <b>93</b>  |
| <b>Tabel IV.10</b> Kinerja Gerbang Tol pada S0.....                                  | <b>93</b>  |
| <b>Tabel IV.11</b> Kinerja Ruas Jalan Tol pada S1 .....                              | <b>96</b>  |
| <b>Tabel IV.12</b> Kinerja Gerbang Tol pada Skenario <i>Contra flow</i> (S1) .....   | <b>97</b>  |
| <b>Tabel IV.13</b> Kinerja Ruas Jalan Tol pada S2 .....                              | <b>100</b> |
| <b>Tabel IV.14</b> Kinerja Gerbang Tol pada Kondisi Normal Tanpa Rekayasa (S2) ..... | <b>101</b> |
| <b>Tabel IV.15</b> Perbandingan Kinerja Jalan Tol Seluruh Simulasi.....              | <b>103</b> |
| <b>Tabel IV.16</b> Perbandingan Kinerja Gerbang Tol Seluruh Simulasi .....           | <b>103</b> |
| <b>Tabel IV.17</b> Perbandingan <i>Level of Service</i> .....                        | <b>103</b> |
| <b>Tabel IV.18</b> Efektivitas dibandingkan S2 .....                                 | <b>104</b> |
| <b>Tabel IV.19</b> Keunggulan S0 terhadap S1 .....                                   | <b>104</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Gambar II.1</b> Hubungan Volume dan Kecepatan.....                                                         | <b>34</b> |
| <b>Gambar II.2</b> Hubungan Kecepatan dan Kepadatan. ....                                                     | <b>35</b> |
| <b>Gambar II.3</b> Hubungan Volume dan Kepadatan. ....                                                        | <b>35</b> |
| <b>Gambar II.4</b> Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan.....                                             | <b>36</b> |
| <b>Gambar II.5</b> Penerapan <i>Contra flow</i> Jalur Bus.....                                                | <b>37</b> |
| <b>Gambar II.6</b> Penerapan <i>Tidal Flow</i> pada <i>Aston Expressway</i> di <i>Birmingham, UK</i><br>..... | <b>38</b> |
| <b>Gambar II.7</b> Penerapan One-Way Traffic Control.....                                                     | <b>39</b> |
| <b>Gambar III.1</b> Lokasi Penelitian .....                                                                   | <b>46</b> |
| <b>Gambar III.2</b> Bagan Alir Penelitian .....                                                               | <b>59</b> |
| <b>Gambar IV.1</b> Gerbang Tol Kalikangkung .....                                                             | <b>61</b> |
| <b>Gambar IV.2</b> Grafik Volume Gerbang Tol Maret 2026.....                                                  | <b>62</b> |
| <b>Gambar IV.3</b> Kondisi Aktual.....                                                                        | <b>66</b> |
| <b>Gambar IV.4</b> Distribusi Kumulatif Kecepatan Mobil Penumpang.....                                        | <b>67</b> |
| <b>Gambar IV.5</b> Distribusi Kumulatif Kecepatan Bus .....                                                   | <b>68</b> |
| <b>Gambar IV.6</b> Distribusi Kumulatif Kecepatan Golongan II .....                                           | <b>69</b> |
| <b>Gambar IV.7</b> Distribusi Kumulatif Kecepatan Golongan III .....                                          | <b>70</b> |
| <b>Gambar IV.8</b> Distribusi Kumulatif Kecepatan Golongan IV .....                                           | <b>71</b> |
| <b>Gambar IV.9</b> Distribusi Kumulatif Kecepatan Golongan V.....                                             | <b>72</b> |
| <b>Gambar IV.10</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Mobil Penumpang Arah<br>Masuk .....                  | <b>73</b> |
| <b>Gambar IV.11</b> Distribusi Kumulatif Waktu Bus Arah Masuk.....                                            | <b>73</b> |
| <b>Gambar IV.12</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan II Arah Masuk                               | <b>74</b> |
| <b>Gambar IV.13</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan III Arah Masuk<br>.....                     | <b>75</b> |
| <b>Gambar IV.14</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan IV Arah Masuk<br>.....                      | <b>75</b> |
| <b>Gambar IV.15</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan V Arah Masuk                                | <b>76</b> |
| <b>Gambar IV.16</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Mobil Penumpang Arah<br>Keluar .....                 | <b>77</b> |
| <b>Gambar IV.17</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Bus Arah Keluar .....                                | <b>77</b> |
| <b>Gambar IV.18</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan II Arah Keluar                              | <b>78</b> |
| <b>Gambar IV.19</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan III Arah Keluar<br>.....                    | <b>79</b> |
| <b>Gambar IV.20</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan IV Arah Keluar<br>.....                     | <b>79</b> |
| <b>Gambar IV.21</b> Distribusi Kumulatif Waktu Pelayanan Golongan V Arah Keluar                               | <b>80</b> |
| <b>Gambar IV.22</b> Gerbang Tol Sebelum Kalibrasi.....                                                        | <b>85</b> |
| <b>Gambar IV.23</b> Ruas Sebelum Gerbang Tol Sebelum Kalibrasi.....                                           | <b>85</b> |
| <b>Gambar IV.24</b> Ruas Sebelum Gerbang Tol Sebelum Kalibrasi.....                                           | <b>85</b> |
| <b>Gambar IV.25</b> Setelah Kalibrasi .....                                                                   | <b>85</b> |
| <b>Gambar IV.26</b> Ruas Sebelum Gerbang Tol Setelah Kalibrasi .....                                          | <b>86</b> |
| <b>Gambar IV.27</b> Ruas Setelah Gerbang Tol Setelah Kalibrasi .....                                          | <b>86</b> |
| <b>Gambar IV.28</b> Konfigurasi Simulasi Kondisi Eksisting <i>One Way</i> (S0) Pada Gerbang<br>Tol.....       | <b>92</b> |
| <b>Gambar IV.29</b> Konfigurasi Simulasi Kondisi Eksisting <i>One Way</i> (S0) Pada Ruas<br>Tol.....          | <b>93</b> |

|                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Gambar IV.30</b> Konfigurasi Simulasi Skenario <i>Contra Flow</i> (S1) Pada Gerbang Tol ..... | <b>96</b>  |
| <b>Gambar IV.31</b> Konfigurasi Simulasi Skenario <i>Contra Flow</i> (S1) Pada Ruas Tol .....    | <b>96</b>  |
| <b>Gambar IV.32</b> Konfigurasi Simulasi Kondisi Normal (S2) Pada Ruas Tol .....                 | <b>99</b>  |
| <b>Gambar IV.33</b> Konfigurasi Simulasi Kondisi Normal (S2) Pada Ruas Tol .....                 | <b>100</b> |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                   |                                                 |            |
|-------------------|-------------------------------------------------|------------|
| <b>Lampiran 1</b> | Survei Gerbang Tol.....                         | <b>114</b> |
| <b>Lampiran 2</b> | Survei Kecepatan .....                          | <b>114</b> |
| <b>Lampiran 3</b> | Kondisi Gerbang Tol Kalikangkung .....          | <b>115</b> |
| <b>Lampiran 4</b> | CCTV Gerbang Tol Kalikangkung.....              | <b>115</b> |
| <b>Lampiran 5</b> | Hasil Survei Waktu Pelayanan.....               | <b>116</b> |
| <b>Lampiran 6</b> | Volume Gerbang Tol Kalikangkung Maret 2026..... | <b>117</b> |

## INTISARI

Peningkatan volume lalu lintas selama arus mudik dan arus balik Lebaran menimbulkan ketidakseimbangan arus, penurunan kecepatan, serta peningkatan antrean dan tundaan pada Tol Semarang ABC dan Gerbang Tol Kalikangkung. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja kondisi aktual *one way*, membandingkannya dengan skenario *contra flow* dan kondisi normal, serta menentukan pengaturan lalu lintas terbaik pada periode volume puncak. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif evaluatif dengan desain komparatif multiskenario berbasis simulasi mikroskopik PTV VISSIM. Data primer meliputi geometrik jalan dan gerbang tol, volume dan komposisi kendaraan, kecepatan, waktu tempuh, waktu pelayanan gardu, panjang antrean, dan tundaan. Kondisi *one way* Maret 2026 ditetapkan sebagai model eksisting. Model menggunakan perilaku pengemudi *Wiedemann 99* dan dikalibrasi melalui penyesuaian parameter *car-following*, perpindahan lajur, jarak kendaraan, akselerasi, serta definisi antrean. Validasi volume menggunakan statistik GEH, sedangkan panjang antrean dan tundaan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error*. Hasil validasi menunjukkan GEH sebesar 0,49, MAPE panjang antrean 0,65%, dan MAPE tundaan 15,89%, sehingga model layak digunakan. Kondisi *one way* menghasilkan rata-rata antrean 41,5 meter dan tundaan 52,6 detik. *Contra flow* menghasilkan antrean 86,4 meter dan tundaan 90,8 detik, sedangkan kondisi normal menghasilkan antrean 153,0 meter dan tundaan 284,9 detik. Dibandingkan kondisi normal, *one way* menurunkan antrean 72,9% dan tundaan 81,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *one way* memberikan kinerja operasional terbaik dan layak direkomendasikan sebagai strategi penanganan arus puncak Lebaran berbasis data. Penerapannya perlu disertai pemerataan distribusi kendaraan antar gardu, pengendalian titik transisi, informasi lajur yang jelas, dan pemantauan waktu nyata agar hambatan tidak berpindah ke area penggabungan maupun segmen hilir jalan tol.

**Kata kunci:** rekayasa lalu lintas; simulasi mikroskopik; PTV VISSIM; *one way*; Gerbang Tol Kalikangkung.

## **ABSTRACT**

*The increase in traffic volume during the Eid homecoming and return periods creates directional imbalance, reduces speed, and increases queues and delays on the Semarang ABC Toll Road and at the Kalikangkung Toll Gate. This study aims to analyze the performance of the actual one-way condition, compare it with a contraflow scenario and normal operation, and determine the best traffic arrangement during peak demand. The research applies a quantitative evaluative approach with a comparative multi-scenario design based on PTV VISSIM microscopic simulation. Primary data include road and toll-plaza geometry, traffic volume and vehicle composition, speed, travel time, tollbooth service time, queue length, and delay. The March 2026 one-way condition was established as the existing model. The model used the Wiedemann 99 driving-behavior framework and was calibrated by adjusting car-following, lane-changing, vehicle-spacing, acceleration, and queue-definition parameters. Traffic-volume validation used the GEH statistic, while queue length and delay were validated using Mean Absolute Percentage Error. The validation results produced a GEH value of 0.49, a queue-length MAPE of 0.65%, and a delay MAPE of 15.89%, indicating that the model was suitable for scenario analysis. One-way operation produced an average queue of 41.5 meters and a delay of 52.6 seconds. Contraflow produced 86.4 meters and 90.8 seconds, while normal operation produced 153.0 meters and 284.9 seconds. Compared with normal operation, one-way management reduced queues by 72.9% and delays by 81.5%. The findings show that one-way operation provides the best operational performance and is recommended for managing Eid peak traffic at the study location.*

**Keywords:** *traffic engineering; microscopic simulation; PTV VISSIM; one-way operation; Kalikangkung Toll Gate.*