UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL
SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ..... **ii**

LEMBAR PERSEMBAHAN ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

DAFTAR ISI ..... **v**

DAFTAR TABEL ..... **ix**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

INTISARI ..... **xii**

ABSTRACT ..... **xiii**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Manfaat Penelitian 4

1.6 Keaslian Penelitian 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 Ruas Jalan 5

2.1.1 Tipe Jalan 5

2.1.2 Lebar Jalur Lalu Lintas 6

2.1.3 Bahu Jalan 6

2.1.4 Trotoar 6

2.1.5 Kereb 6

2.1.6 Median Jalan 6

PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL
SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.1.7 Alinyemen jalan 6
2.2 Kapasitas Jalan 7
2.3 Jalan Bebas Hambatan 7
2.4 Gerbang Tol 7
2.5 Satuan Mobil Penumpang (SMP) 8
2.6 Lalu Lintas Harian Rata – Rata 9
2.7 Kecepatan Lalu Lintas 9
2.7.1 Kecepatan Setempat 9
2.7.2 Kecepatan Bergerak 9
2.7.3 Kecepatan Perjalanan 9
2.8 Tundaan 10
2.9 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 10
2.10 Metode *Time Series* 11
2.11 Metode Teori Antrian *First In First Out* (FIFO) 11
BAB 3 LANDASAN TEORI 12
3.1 Pergerakan Kendaraan 12
3.1.1 Prediksi Volume Lalu Lintas Kendaraan 13
3.2 Jenis Kendaraan Pada Jalan Tol 14
3.3 Volume lalu lintas 14
3.3.1 Kendaraan Ringan (LV) 14
3.3.2 Kendaraan Berat (HV) 15
3.3.3 Sepeda Motor (MC) 15
3.4 Kecepatan Arus Bebas 16
3.4.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar 16

PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL
SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4.2 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas 17
3.5 Analisis Kapasitas Jalan 18
3.5.1 Kapasitas Dasar 19
3.5.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas 20
3.5.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah 20
3.6 Derajat Kejenuhan 21
3.7 Kecepatan dan Waktu Tempuh 21
3.8 Disiplin Antrian FIFO (*First In First Out*) 23
BAB 4 METODE PENELITIAN 25
4.1 Bagan Alir Penelitian 25
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 27
4.3 Data Teknis Penelitian 28
4.4 Peralatan dan Perlengkapan Penelitian 29
4.5 Tahapan Penelitian 29
BAB 5 HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN 31
5.1 Prediksi Jumlah Arus Lalu Lintas Jalan Tol di Masa Mendatang 31
5.1.1 Kendaraan Rencana dan Arah Pergerakan Kendaraan 31
5.1.2 Analisis Proyeksi arus lalu lintas Kendaraan 33
5.2 Analisis Kinerja Ruas Jalan 44
5.2.1 Kapasitas Ruas Jalan 46
5.2.2 Kecepatan Arus Bebas 46
5.2.3 Derajat Kejenuhan 47
5.2.4 Kecepatan Perjalanan Rata – Rata Kendaraan 49
5.2.5 Waktu Tempuh Kendaraan 54

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3 Analisis Kinerja Gerbang Tol 55
5.3.1 Kendaraan Rencana 57
5.3.2 Pelayanan Gardu Tol 58
5.3.3 Kapasitas Gardu Tol 61
5.4 Pembahasan 69
5.4.1 Kelayakan Ruas Ralan 69
5.4.2 Antrian dan Tundaan pada Gerbang Tol 74
BAB 6 REKOMENDASI HASIL PENELITIAN 80
6.1 Rekomendasi untuk Peningkatan Kinerja Ruas Jalan Tol 80
6.2 Rekomendasi untuk Peningkatan Kinerja Gerbang Tol 81
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN 83
7.1 Kesimpulan 83
7.2 Saran 84
DAFTAR PUSTAKA 85

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Satuan Mobil Penumpang (smp) 8
Tabel 3.1 Golongan Jenis Kendaraan Bermotor 14
Tabel 3.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar pada Jalan Bebas Hambatan 16
Tabel 3.3 Kecepatan Arus Bebas Dasar pada Jalan Bebas Hambatan (lanjutan) 17
Tabel 3.4 Penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas dan tipe alinyemen pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FVW) 18
Tabel 3.5 Kapasitas dasar jalan bebas hambatan terbagi 19
Tabel 3.6 Kapasitas dasar jalan bebas hambatan tak terbagi 19
Tabel 3.7 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCW) 20
Tabel 3.8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ($FCSP$) 20
Tabel 5.1 Data arus lalu lintas arah A 34
Tabel 5.2 Data arus lalu lintas arah B 34
Tabel 5.3 Prediksi arus lalu lintas 2020 – 2029 Gerbang Tol Banyumanik 38
Tabel 5.4 Prediksi arus lalu lintas 2020 – 2029 Gerbang Tol Ungaran 38
Tabel 5.5 Arus lalu lintas total metode regresi linier 39
Tabel 5.6 Arus lalu lintas total metode regresi linier (Lanjutan) 40
Tabel 5.7 Laju pertumbuhan lalu lintas 41
Tabel 5.8 Proyeksi arus lalu lintas Gerbang Tol Banyumanik 42
Tabel 5.9 Proyeksi arus lalu lintas Gerbang Tol Ungaran 42
Tabel 5.10 Arus lalu lintas total metode tren eksponensial 43
Tabel 5.11 Arus lalu lintas total metode tren eksponensial (Lanjutan) 44
Tabel 5.12 Data geometrik Jalan Tol Semarang – Solo 45
Tabel 5.13 nilai lalu lintas total per jam (Q) 48
Tabel 5.14 nilai derajat kejenuhan (DS) 49
Tabel 5.15 Nilai kecepatan perjalanan rata - rata 53
Tabel 5.16 Nilai waktu perjalanan rata – rata 55

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5.17 Jumlah kedatangan kendaraan 58
Tabel 5.18 Waktu transaksi pada gerbang tol rata - rata 58
Tabel 5.19 Waktu pelayanan pada gerbang tol rata - rata 59
Tabel 5.20 Tingkat keberangkatan pada gerbang tol rata - rata 60
Tabel 5.21 Tingkat pelayanan pada gerbang tol rata - rata 61
Tabel 5.22 Tingkat kedatangan kendaraan puncak 61
Tabel 5.23 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Banyumanik tahun 2019..... 67
Tabel 5.24 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Ungaran tahun 2019 68
Tabel 5.25 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Banyumanik tahun 2024..... 68
Tabel 5.26 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Ungaran tahun 2024 68
Tabel 5.27 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Banyumanik tahun 2029..... 69
Tabel 5.28 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Ungaran tahun 2029 69
Tabel 5.29 *Level of Service (LOS)* US HCM 1994 70
Tabel 5.30 Hasil proyeksi derajat kejenuhan ruas tol 71
Tabel 5.31 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Banyumanik tahun 2019..... 75
Tabel 5.32 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Ungaran tahun 2019 76
Tabel 5.33 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Banyumanik tahun 2024..... 77
Tabel 5.34 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Ungaran tahun 2024 77
Tabel 5.35 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Banyumanik tahun 2029..... 78
Tabel 5.36 Hasil hitungan antrian Gerbang Tol Ungaran tahun 2029 78

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PREDIKSI ARUS LALU LINTAS SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA JALAN TOL (STUDI KASUS : JALAN TOL SEMARANG-SOLO SEKSI I)
MADE WIDYA NUGRAHA, Prof. Ir Sigit Priyanto, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Pergerakan Jalan Tol 12
Gambar 3.2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan dua lajur dua arah tak terbagi 22
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian 25
Gambar 4.2 (Lanjutan) 26
Gambar 4.3 (Lanjutan) 27
Gambar 4.4 Peta Lokasi Penelitian 28
Gambar 5.1 Lalu lintas ruas jalan tol 31
Gambar 5.2 Arah Lalu lintas 32
Gambar 5.3 Hasil regresi LHRT Gerbang Tol Banyumanik arah A 35
Gambar 5.4 Hasil regresi LHRT Gerbang Tol Banyumanik arah B 36
Gambar 5.5 Hasil regresi LHRT Gerbang Tol Ungaran arah A 36
Gambar 5.6 Hasil regresi LHRT Gerbang Tol Ungaran arah B 37
Gambar 5.7 Hubungan nilai kecepatan rata – rata dengan derajat kejenuhan tahun 2024 arah A metode regresi linier interpolasi 50
Gambar 5.8 Hubungan nilai kecepatan rata – rata dengan derajat kejenuhan tahun 2024 arah B metode regresi linier interpolasi 51
Gambar 5.9 Hubungan nilai kecepatan rata – rata dengan derajat kejenuhan tahun 2024 arah A metode tren eksponensial 52
Gambar 5.10 Hubungan nilai kecepatan rata – rata dengan derajat kejenuhan tahun 2024 arah B metode tren eksponensial 53
Gambar 5.11 Gambar DED Gerbang Tol Banyumanik 56
Gambar 5.12 Derajat kejenuhan (DS) arah A (dari arah Utara) 72
Gambar 5.13 Derajat kejenuhan (DS) arah B (dari arah Selatan) 72
Gambar 5.14 Gerbang Tol Ungaran 74