Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota
Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Studi Terdahulu 4
2.2 Keaslian Penelitian 5
BAB 3 LANDASAN TEORI 8
3.1 Pendekatan Sistem Transportasi Makro pada Sumbu Filosofi Kota Yogyakarta 8
3.1.1 Perlindungan kawasan cagar budaya 8
3.1.2 Perlindungan sumbu filosofi Kota Yogyakarta 9
3.1.3 Analisis interaksi sistem kegiatan dengan sistem jaringan 10
3.1.4 Pemodelan transportasi 11
3.1.5 Model simulasi lalu lintas 11
3.1.6 PTV Visum 12
3.1.7 Model penggunaan kendaraan pribadi (User Model PrT) 13
3.1.8 Matriks asal tujuan perjalanan 15
3.1.9 Estimasi matriks asal tujuan perjalanan dengan *Furness* 16
3.1.10 Analisis pemilihan rute dengan model pembebanan keseimbangan (*User Equilibrium Assignment*) 17

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.1.11 Indikator uji statistik untuk membandingkan matriks asal dan tujuan perjalanan 18
3.2 Kinerja ruas jaringan dan emisi jalan 19
3.2.1 Parameter kinerja ruas dan jaringan jalan 20
3.2.2 Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*) 24
3.2.3 Kendaraan bermotor terhadap emisi 25
3.2.4 Emisi sumber bergerak pada jalan 26
3.2.5 Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) 27
3.2.6 Beban emisi kendaraan saat kecepatan konstan (*cruise*) 27
3.3 Electronic road pricing (ERP) 27
3.3.1 *Car Free Day* (CFD) 28
BAB 4 METODE PENELITIAN (METODE DESAIN) 30
4.1 Lokasi penelitian 30
4.2 Prosedur penelitian 30
4.3 Data penelitian 32
4.4 Alat penelitian 32
4.5 Metode analisis 32
4.5.1 Pemodelan menggunakan PTV Visum 2026 33
4.5.2 Perhitungan Matriks Asal tujuan (MAT) 33
4.5.3 Perhitungan penaksiran Matriks Asal Tujuan (MAT) 33
4.5.4 Perhitungan indikator uji statistik 33
4.5.5 Perhitungan kinerja ruas dan jaringan jalan 34
4.5.6 Perhitungan emisi 34
BAB 5 HASIL PENELTIAN DAN PEMBAHASAN 35
5.1 Pengolahan dan Penyajian Data 35
5.2 Pembentukan Jaringan Model dengan PTV Visum 35
5.2.1 Pembentukan jaringan jalan 35
5.2.2 Pembuatan zona dan *connector* 38
5.3 Pembebanan Matriks Asal dan Tujuan ke dalam Jaringan 39
5.3.1 *Private Transport Assignment* (PrT Assignment) 39
5.4 Estimasi MAT Perjalanan dengan Metode *Furness* 40
5.4.1 Hasil estimasi MAT dengan *Furness* 40
5.5 Analisis Kinerja Jaringan Jalan di Lokasi Penelitian 41
5.5.1 Kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario tidak diterapkan 42

Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota
Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.5.2 Kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario *Electronic Road Pricing* (ERP) pada jalan margo utomo diterapkan 42
5.5.3 Kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario *Electronic Road Pricing* (ERP) pada jalan margo utomo dan malioboro diterapkan 44
5.5.4 Kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario car free day (CFD) pada jalan margo utomo dan malioboro diterapkan 46
5.6 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Kondisi Eksisting 47
5.6.1 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan *electronic road pricing* Jalan Margo Utomo 47
5.6.2 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan *electronic road pricing* Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro 53
5.6.3 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan *car free day* Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro ... 61
5.7 Analisis Perhitungan Emisi 63
5.7.1 Beban emisi pada sumber bergerak pada jalan 64
5.7.2 Beban konsumsi bahan bakar 67
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 70
6.1 Kesimpulan 70
6.1.1 Proses pemodelan dan estimasi MAT perjalanan orang di Kawasan Sumbu Filosofi dengan menggunakan metode *Furness* 70
6.1.2 Efektivitas ERP dan CFD terhadap kinerja jaringan jalan 70
6.1.3 Efektivitas ERP dan CFD terhadap beban emisi dan konsumsi bahan bakar . 71
6.1.4 Rekomendasi kebijakan 71
6.2 Saran 72
DAFTAR PUSTAKA 73

Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota
Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bentuk matriks asal tujuan (MAT) secara umum (Tamim, 2000). 16
Tabel 3.2 Kapasitas dasar, $C0$ 21
Tabel 3.3 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ 21
Tabel 3.4 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, $FCPA$ 21
Tabel 3.5 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, **FC**HS 21
Tabel 3.6 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, **FC**HS 21
Tabel 3.7 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, **FC**UK 22
Tabel 3.8 Kecepatan arus bebas dasar, VBD 22
Tabel 3.9 Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (VBL) 23
Tabel 3.10 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif LBE ($FVBHS$) 23
Tabel 3.11 Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dan trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat LKP($FVBHS$) 23
Tabel 3.12 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota ($FVBUK$) untuk jenis kendaraan MP 23
Tabel 3.13 Tingkat Pelayanan Jalan 25
Tabel 3.14 Faktor emisi kendaraan bermotor lama di Indonesia (kategori umum) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12/2010 26
Tabel 3.15 Manfaat implementasi ERP dari negara-negara penggunanya. 28
Tabel 5.1 Uji Satistik estimasi MAT 40
Tabel 5.2 Rekapitulasi perhitungan beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas utama Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro (Hasil analisis, 2026) 64
Tabel 5.3 Rekapitulasi perhitungan beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas jalan sekitarnya (Hasil analisis, 2026) 64
Tabel 5.4 Rekapitulasi perhitungan beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas utama Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro dan jalan sekitarnya (Hasil analisis, 2026) . 67

Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota
Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Sistem transportasi makro (Tamim, 2000) 8
Gambar 3.2 Ilustrasi perbandingan lingkup model simulasi mikroskopik, mesoskopik, .dan makroskopik (PTV VISSIM, 2010) 12
Gambar 3.3 Hubungan antara model mikroskopik, mesoskopik, dan makroskopik (Hoogendoorn dan Bovy, 2001). 12
Gambar 3.4 Prosedur analisis pada PTV VISUM (PTV AG, 2020) 13
Gambar 3.5 Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan 2/2-TT (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023). 24
Gambar 3.6 Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023). 24
Gambar 4.1 Bagan alir penelitian. 32
Gambar 5.1 Menu *default map service* pada *network editor*. 36
Gambar 5.2 Pembuatan node pada network editor. 37
Gambar 5.3 Pengaturan pada menu link. 37
Gambar 5.4 Hasil pembuatan node dan link. 38
Gambar 5.5 Hasil pembuatan zone dan connector. 38
Gambar 5.6 Proses procedure sequence pada analisis awal. 40
Gambar 5.7 Persamaan regresi linier hasil pembebanan lalu lintas 2025 .(Hasil Analisis, 2026). 41
Gambar 5.8 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario tidak diterapkan (hasil analisis, 2026). 42
Gambar 5.9 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario ERP 3,5% pada Jalan Margo Utomo diterapkan (hasil analisis, 2026) 43
Gambar 5.10 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario ERP 7% pada Jalan Margo Utomo diterapkan (hasil analisis, 2026) 44
Gambar 5.11 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario ERP 14% pada Jalan Margo Utomo diterapkan (hasil analisis, 2026) 44
Gambar 5.12 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario ERP 3,5% pada Jalan Margo Utomo dan Malioboro diterapkan (hasil analisis, 2026) 45
Gambar 5.13 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario ERP 7% pada Jalan Margo Utomo dan Malioboro diterapkan (hasil analisis, 2026) 45

Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota
Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.14 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario ERP 14% pada Jalan Margo Utomo dan Malioboro diterapkan (hasil analisis, 2026) 46
Gambar 5.15 Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting (tahun 2025) dengan skenario CFD pada Jalan Margo Utomo dan Malioboro diterapkan (hasil analisis, 2026)..... 47
Gambar 5.16 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan ERP 3,5% Jalan Margo Utomo. 48
Gambar 5.17 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario ERP 3,5% Jalan Margo Utomo. 49
Gambar 5.18 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario ERP 3,5% Jalan Margo Utomo. 49
Gambar 5.19 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan ERP 7% Jalan Margo Utomo. 50
Gambar 5.20 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario ERP 7% Jalan Margo Utomo. 51
Gambar 5. 21 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario ERP 7% Jalan Margo Utomo. 51
Gambar 5.22 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan ERP 14% Jalan Margo Utomo. 52
Gambar 5.23 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario ERP 14% Jalan Margo Utomo. 53
Gambar 5.24 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario ERP 14% Jalan Margo Utomo. 53
Gambar 5.25 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan ERP 3,5% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 55
Gambar 5.26 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario ERP 3,5% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 55
Gambar 5.27 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario ERP 3,5% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 56
Gambar 5.28 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan ERP 7% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 57
Gambar 5.29 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario ERP 7% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 58
Gambar 5.30 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario ERP 7% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 58

Penerapan Kebijakan Traffic Restraint Dalam Rangka Perlindungan Cagar Budaya Sumbu Filosofi Kota
Yogyakarta Dan Pengelolaan Kinerja Jaringan Jalan
Astra Tiyasa Amani Trusta, Prof. Dr. Techn. Ir. Danang Parikesit, M.Sc.(Eng), IPU., APEC.Eng., QRGP
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.31 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan ERP 14% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 60
Gambar 5.32 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario ERP 14% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 60
Gambar 5.33 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario ERP 14% Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 61
Gambar 5.34 Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak penerapan CFD Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro 62
Gambar 5.35 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Margo Utomo pada skenario CFD Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 62
Gambar 5.36 Visualisasi perubahan volume pada ruas utama Jalan Malioboro pada skenario CFD Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro. 63
Gambar 5.37 Gabungan Perbandingan kinerja jaringan jalan kondisi eksisting (tahun 2025) akibat dampak seluruh skenario 63
Gambar 5.38 Perbandingan polutan beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas utama Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro (Hasil analisis, 2026) 65
Gambar 5.39 Perbandingan polutan beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas jalan sekitarnya (Hasil analisis, 2026) 65
Gambar 5.40 Perbandingan Gas Rumah kaca (GRK) beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas utama Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro (Hasil analisis, 2026)..... 66
Gambar 5.41 Perbandingan Gas Rumah kaca (GRK) beban emisi sumber bergerak pada jalan terhadap ruas jalan sekitarnya (Hasil analisis, 2026) 66
Gambar 5.42 Perbandingan konsumsi BBM terhadap ruas utama Jalan Margo Utomo dan Jalan Malioboro (Hasil analisis, 2026)..... 68
Gambar 5.43 Perbandingan konsumsi BBM terhadap ruas jalan sekitarnya (Hasil analisis, 2026) 68