UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
UCAPAN TERIMA KASIH v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xv
ABSTRAK xvi
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Asumsi dan Batasan 5
1.4. Tujuan 5
1.5. Manfaat 5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 6
BAB III. LANDASAN TEORI 12
3.1. Manajemen Proyek 12
3.2. Relokasi Fasilitas dan Analisis Operasional 12
3.3. *Transit Oriented Development* (TOD) 13
3.4. Analisis *Socio-Technical* 14
3.5. Kerangka Pikir 14
3.6. Kinerja Operasional Kereta Api 15
3.7. Perilaku Pemilihan Rute Perjalanan 15
3.8. Teori Antrean Lalu Lintas pada Perlintasan Sebidang 16
3.9. Relokasi Fasilitas 17
3.10. Metode *Agent-Based Modeling* 17
3.11. ODD (*Overview, Design concepts, and Details*) *Protocol* 17
3.12. Validasi Model Simulasi 18

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB IV. METODE PENELITIAN 19
4.1. Objek Penelitian 19
4.2. Alat yang Digunakan 19
4.3. Tahapan Penelitian 20
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN 32
5.1. Kerangka Pikir Penelitian 32
5.2. Simulasi Dampak Penambahan Pintu Utara terhadap Redistribusi Kendaraan di Sekitar Stasiun Yogyakarta 34
5.2.1. Analisis dan Data Perilaku Agen 34
5.2.1.1. Jenis dan Perilaku Agen 34
5.2.1.2. Pengumpulan Data Perilaku Agen 35
5.2.2. Pengembangan Instrumen Penelitian 35
5.2.3. Hasil Uji Pilot Kualitatif Instrumen 36
5.2.4. Hasil Uji Pilot Kuantitatif Instrumen 36
5.2.5. Populasi dan Sampel 37
5.2.6. Pengolahan Data Kuesioner 38
5.2.6.1. *Data Cleansing* 38
5.2.6.2. Profil Responden 38
5.2.6.3. Analisis Deskriptif 39
5.2.7. Pengelompokan Responden ke Dalam Perilaku Agen 41
5.2.8. Data Peta Wilayah Stasiun Yogyakarta 41
5.2.9. *ODD Protocol* 42
5.2.9.1. *Purpose* 42
5.2.9.2. *Entities, State Variables, and Scales* 42
5.2.9.3. *Process Overview and Scheduling* 44
5.2.9.4. *Design Concept* 45
5.2.9.5. *Details* 47
5.2.9.6. Pemetaan Atribut Agen 51
5.2.10. Membangun Model 51
5.2.11. Kalibrasi Model 52
5.2.12. Verifikasi 53

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2.13. Validasi 55
5.2.13.1. *Face Validation* 55
5.2.13.2. *Empirical Validation* 56
5.2.14. Analisis Sensitivitas 61
5.2.15. Simulasi Kondisi Eksisting 63
5.2.16. Skenario yang Diusulkan 63
5.2.17. Simulasi Skenario 65
5.2.17.1. Skenario 1 65
5.2.17.2. Skenario 2 68
5.2.17.3. Skenario 3 72
5.2.17.4. Analisis Redistribusi Volume Kendaraan 75
5.2.18. Analisis Sensitivitas Skenario 78
5.3. Simulasi Dampak Langsiran Kereta Api Terhadap Perlintasan Sebidang 80
5.3.1. Analisis dan Data Perilaku Agen 80
5.3.1.1. Jenis dan Perilaku Agen 80
5.3.1.2. Pengumpulan Data Perilaku Agen 81
5.3.1.3. Data Pengamatan Lapangan 82
5.3.1.4. Data Kajian Kinerja Lalu Lintas 83
5.3.2. Data Jadwal Perjalanan Kereta Api 83
5.3.3. Data Peta Rel Kereta Api Petak Stasiun Yogyakarta dan Patukan 84
5.3.4. ODD *Protocol* 85
5.3.4.1. *Purpose* 85
5.3.4.2. *Entities, State Variables, and Scales* 85
5.3.4.3. *Process Overview and Scheduling* 86
5.3.4.4. *Design Concept* 87
5.3.4.5. *Details* 89
5.3.5. Membangun Model 91
5.3.6. Verifikasi 91
5.3.7. Validasi 93

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3.7.1. *Face Validation* 93
5.3.7.2. *Empirical Validation* 93
5.3.8. Analisis Sensitivitas 95
5.3.9. Simulasi Kondisi Eksisting 96
5.3.10. Simulasi Skenario Pasca Relokasi Depo Lokomotif 97
5.3.10.1. Skenario 1A 97
5.3.10.2. Skenario 1B 98
5.3.10.3. Analisis Peningkatan Jumlah Antrean Kendaraan 99
5.3.11. Analisis Sensitivitas Pasca Skenario 100
BAB VI. PENUTUP 102
6.1. Kesimpulan 103
6.2. Keterbatasan dan Saran 104
6.2.1. Keterbatasan 104
6.2.2. Saran 105
DAFTAR PUSTAKA 106

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian 21
Gambar 5.1. Kerangka Pikir Interaksi *Socio-Technical* 33
Gambar 5.2. Peta Area Stasiun Yogyakarta 41
Gambar 5.3. *World* untuk Simulasi 1 42
Gambar 5.4. Alur Proses Simulasi 44
Gambar 5.5. Tampilan Model Simulasi 52
Gambar 5.6. Visualisasi Hasil Simulasi 55
Gambar 5.7. Perbandingan Volume Lalu Lintas per Ruas Jalan 58
Gambar 5.8. Validasi Total Volume Kendaraan 58
Gambar 5.9. Lokasi Calon Pintu Utara Stasiun Yogyakarta di Google Maps ... 62
Gambar 5.10. Visualisasi World NetLogo dengan Calon Pintu Utara 63
Gambar 5.11. Peta Tangkapan Layar dari Google Earth 83
Gambar 5.12. *World* untuk Simulasi 2 83
Gambar 5.13. Alur Proses Simulasi 85
Gambar 5.14. Tampilan Model Simulasi 2 91

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Posisi Penelitian 11
Tabel 4.1. Pertanyaan *Pilot Study* 23
Tabel 4.2. Profil Responden *Pilot Study* 24
Tabel 4.3. *Timeline* dan Hasil Pengambilan Data Primer 26
Tabel 5.1. Jenis Agen dan Pilihan Tujuannya 35
Tabel 5.2. Sebaran Jumlah Responden 38
Tabel 5.3. Profil Responden 38
Tabel 5.4. Wilayah Keberangkatan Responden 39
Tabel 5.5. Tujuan Kedatangan Responden 40
Tabel 5.6. Moda Transportasi Responden 40
Tabel 5.7. Tujuan Kendaraan Responden 41
Tabel 5.8. Agen dalam Simulasi (*Turtles*) 42
Tabel 5.9. Lingkungan dalam Simulasi (*Patches*) 42
Tabel 5.10. Tujuan Simulasi 46
Tabel 5.11. Tabel Inisialisasi 47
Tabel 5.12. Data Perilaku dalam Simulasi 49
Tabel 5.13. *Coding* Setiap Perilaku Agen 53
Tabel 5.14. Akumulasi Data Jumlah Agen untuk Setiap Ruas Jalan 56
Tabel 5.15. Penjelasan Ruas Jalan 56
Tabel 5.16. Validasi Simulasi Sore – Kerja 57
Tabel 5.17. Hasil Uji *Paired T-Test* 59
Tabel 5.18. Parameter untuk Analisis Sensitivitas 60
Tabel 5.19. Hasil Uji Sensitivitas 61
Tabel 5.20. Hasil Uji *One-Way ANOVA* 61
Tabel 5.21. Skenario yang Diusulkan 63
Tabel 5.22. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 1A 64
Tabel 5.23. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 1A 64
Tabel 5.24. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 1A ... 65
Tabel 5.25. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 1B 65

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5.26. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 1B 66
Tabel 5.27. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 1B ... 66
Tabel 5.28. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 1C 66
Tabel 5.29. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 1C 67
Tabel 5.30. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 1C ... 67
Tabel 5.31. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 2A 67
Tabel 5.32. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 2A 68
Tabel 5.33. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 2A ... 68
Tabel 5.34. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 2B 68
Tabel 5.35. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 2B 69
Tabel 5.36. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 2B ... 69
Tabel 5.37. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 2C 70
Tabel 5.38. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 2C 70
Tabel 5.39. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 2C ... 70
Tabel 5.40. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 3A 71
Tabel 5.41. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 3A 71
Tabel 5.42. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 3A ... 71
Tabel 5.43. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 3B 72
Tabel 5.44. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 3B 72
Tabel 5.45. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 3B ... 72
Tabel 5.46. Persentase Penurunan Volume Kendaraan pada Skenario 3C 73
Tabel 5.47. Hasil Redistribusi Kendaraan pada Simulasi Skenario 3C 73
Tabel 5.48. Perbandingan Perubahan Volume Kendaraan pada Skenario 3C ... 73
Tabel 5.49. Analisis Ruas Jalan Pasar Kembang 74
Tabel 5.50. Analisis Ruas Jalan Jlagran Lor 74
Tabel 5.51. Analisis Ruas Pintu Selatan Stasiun Yogyakarta 75
Tabel 5.52. Analisis Ruas Parkir Selatan Stasiun Yogyakarta 75
Tabel 5.53. Analisis Ruas Jalan Gowongan Kidul 76
Tabel 5.54. Analisis Ruas Pintu Utara Stasiun Yogyakarta 76
Tabel 5.55. Analisis Ruas Parkir Utara Stasiun Yogyakarta 77
Tabel 5.56. Parameter untuk Analisis Sensitivitas Skenario 77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5.57. Hasil Uji Sensitivitas Skenario 78
Tabel 5.58. Hasil Uji One-Way ANOVA pada Skenario yang Diusulkan 79
Tabel 5.59. Detail Sumber Data Perilaku Agen 80
Tabel 5.60. Hasil Pengambilan Data Lapangan 81
Tabel 5.61. Jumlah Kendaraan di Ruas Jalan HOS Cokroaminoto 82
Tabel 5.62. Detail Jadwal Perjalanan KA di Petak YK – PTK Sesi Sore 82
Tabel 5.63. Agen dalam Simulasi (Turtles) 84
Tabel 5.64. Lingkungan dalam Simulasi (*Patches*) 84
Tabel 5.65. Tujuan Simulasi 87
Tabel 5.66. Tabel Inisialisasi 88
Tabel 5.67. Coding Setiap Perilaku Agen 92
Tabel 5.68. Validasi Simulasi Kondisi Eksisting 93
Tabel 5.69. Hasil Uji *Paired T-Test* 94
Tabel 5.70. Parameter untuk Analisis Sensitivitas 95
Tabel 5.71. Hasil Uji Sensitivitas 96
Tabel 5.72. Hasil Uji *One-Way ANOVA* 96
Tabel 5.73. Skenario yang Diusulkan 97
Tabel 5.74. Hasil Simulasi Skenario 1A 97
Tabel 5.75. Hasil Simulasi Skenario 1B 98
Tabel 5.76. Selisih Panjang Antrean Kendaraan pada Skenario 1A 99
Tabel 5.77. Selisih Panjang Antrean Kendaraan pada Skenario 1B 99
Tabel 5.78. Parameter untuk Analisis Sensitivitas 100
Tabel 5.79. Hasil Uji Sensitivitas Skenario 101
Tabel 5.80. Hasil Uji One-Way ANOVA Skenario 101

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Socio-Technical pada Rencana Proyek Relokasi Depo Lokomotif (Studi Kasus di Yogyakarta)
NAJMUDDIN MUNTASHIR 'ABDUSSALAM, Prof. Ir. Budi Hartono, ST, MPM, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Persepsi dan Aksesibilitas Penumpang Kereta Api 114
Lampiran 2. Hasil Uji Pilot Kualitatif Kuesioner 118
Lampiran 3. Detail Respon Jawaban Responden 121
Lampiran 4. Pengelompokan Responden ke Dalam Perilaku Agen 139
Lampiran 5. Data Ruas Jalan di Sekitar Stasiun Yogyakarta 140
Lampiran 6. Data Jumlah Penumpang Kereta Api yang Berangkat di Stasiun Yogyakarta tahun 2025 141
Lampiran 7. Gambar *World* Simulasi 1 141
Lampiran 8. Detail Data Kinerja Lalu Lintas (Dinas Perhubungan) 142
Lampiran 9. Detail Perilaku Agen Berdasarkan Data Kinerja Lalu Lintas..... 143
Lampiran 10. Hasil Awal untuk Simulasi 1 145
Lampiran 11. *Coding* Simulasi 1 dan Penjelasannya..... 146
Lampiran 12. Hasil Verifikasi dan *Face Validation* Simulasi 1 dan 2 171
Lampiran 13. Hasil Uji Normalitas Simulasi 1..... 174
Lampiran 14. Hasil Uji *Paired T-Test* Simulasi 1 174
Lampiran 15. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Simulasi 1..... 175
Lampiran 16. Hasil Simulasi Skenario yang Diusulkan 177
Lampiran 17. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Pasca Skenario Simulasi 1 182
Lampiran 18. Input Data Perilaku Simulasi 2..... 183
Lampiran 19. Hasil Awal untuk Simulasi 2..... 184
Lampiran 20. *Coding* Simulasi 2 dan Penjelasannya..... 184
Lampiran 21. Hasil Uji Normalitas Simulasi 2..... 195
Lampiran 22. Hasil Uji *Paired T-Test* Simulasi 2 195
Lampiran 23. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Simulasi 2 196
Lampiran 24. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Pasca Skenario Simulasi 2 197
Lampiran 25. Jadwal Kereta Api di Petak Stasiun Yogyakarta dan Patukan 199
Lampiran 26. Hasil Konsultasi Skenario yang Diusulkan 203