UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Model Optimasi Jaringan Rantai Pasok Sampah Kota Yogyakarta dalam Masa Operasional PSEL
Yogyakarta Raya dengan Pendekatan Two-Echelon Inventory Routing Problem**
Janna Adni Akbari, Ir. Sekar Sakti, S.T., M.Sc., M.BA., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
..... v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR v
KATA PENGANTAR vi
UCAPAN TERIMA KASIH vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
INTISARI xvii
ABSTRACT xviii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah 6
1.4. Tujuan Penelitian 8
1.5. Manfaat Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
BAB III LANDASAN TEORI 14
3.1. Karakteristik Sampah 14
3.2. *Waste Collection* 15
3.3. *Inventory Routing Problem* 16
3.4. *Two-Echelon Inventory Routing Problem* 20
3.5. *Column Generation* 22
3.6. *Rolling Horizon* 23
BAB IV METODE PENELITIAN 25
4.1. Objek Penelitian 25

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pengembangan Model Optimasi Jaringan Rantai Pasok Sampah Kota Yogyakarta dalam Masa Operasional PSEL Yogyakarta Raya dengan Pendekatan Two-Echelon Inventory Routing Problem
Janna Adni Akbari, Ir. Sekar Sakti, S.T., M.Sc., M.BA., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2. Data yang Dibutuhkan dalam Penelitian 26
4.3. Alat Penelitian 27
4.4. Tahapan Penelitian 28
4.5. Karakterisasi Sistem 31
4.6. Pengumpulan dan Pengolahan Data 31
4.6.1. Data Jumlah dan Lokasi Fasilitas Sampah 32
4.6.2. Data Horizon Waktu 33
4.6.3. Pembuatan *Distance* dan *Travel Time Matrix* 34
4.6.4. Data Volume Timbulan Sampah 34
4.6.5. Data Nilai Kalor Sampah 35
4.6.6. Data Jumlah dan Kapasitas Kendaraan 37
4.6.7. Data Biaya dan Pendapatan 37
4.6.7.1. Biaya Penalti Kekurangan Tonase Sampah 37
4.6.7.2. Biaya *Inventory* 37
4.6.7.3. Biaya Pengolahan Sampah 38
4.6.7.4. Biaya Transportasi 39
4.6.7.5. Pendapatan dari Insentif Nilai Kalor Sampah 39
4.6.7.6. Pendapatan dari *Refuse-Derived Fuel* (RDF) 39
4.6.7.7. Pendapatan dari Tarif Retribusi 40
4.6.8. Data *Yield* di UPS 41
4.6.9. *Forecasting* Potensi Timbulan Sampah pada Tahun 2028-2057 41
4.6.10. Data Volume Sampah Eksisting di TPA Piyungan 43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 44
5.1. Formulasi Model Matematis 44
5.4.1. Himpunan dan Indeks 45
5.4.2. Struktur Skenario 45
5.4.3. Parameter 46
5.4.3.1. Parameter Jaringan 46
5.4.3.2. Parameter Timbulan Sampah, Nilai Kalor, dan *Inventory* 47
5.4.3.3. Parameter Ekonomi 48
5.4.4. Variabel Keputusan 49

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Model Optimasi Jaringan Rantai Pasok Sampah Kota Yogyakarta dalam Masa Operasional PSEL
Yogyakarta Raya dengan Pendekatan Two-Echelon Inventory Routing Problem**
Janna Adni Akbari, Ir. Sekar Sakti, S.T., M.Sc., M.BA., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.4.4.1. Variabel Rute dan Pengangkutan Sampah 49
5.4.4.2. Variabel Kondisi dan *Inventory* di UPS dan Depo 49
5.4.4.3. Variabel *Slack* 50
5.4.5. Fungsi Tujuan 51
5.4.6. Batasan 51
5.4.6.1. Batasan Seleksi Skenario 51
5.4.6.2. Batasan Kapasitas Kendaraan 52
5.4.6.3. Batasan Aktivasi Rute 52
5.4.6.4. Batasan *Inventory Balance* dan Kapasitas Depo 52
5.4.6.5. Batasan Operasi di UPS 53
5.4.6.6. Batasan *Inventory Balance* dan Kapasitas UPS 54
5.4.6.7. Batasan Pasokan Cadangan TPA Piyungan 54
5.4.6.8. Batasan Pasokan PSEL 55
5.4.6.9. Batasan Domain Variabel 55
5.4.7. *Column Generation* 56
5.4.7.1. *Pricing Subproblem* 56
5.4.7.2. Himpunan dan Parameter 56
5.4.7.3. Variabel Keputusan 57
5.4.7.4. *Objective Function* 57
5.4.7.5. Batasan 57
5.5. Verifikasi Model Matematis 59
5.6. *Running* Model dengan *Column Generation* dan *Rolling Horizon* 62
5.6.1. Justifikasi dan *Extendability* Metode 62
5.6.2. Evaluasi Kecukupan Pasokan PSEL 64
5.6.3. Perbandingan Antar Skenario 65
5.6.4. Pembahasan Skenario 1 68
5.6.5. Pembahasan Skenario 2 83
5.6.6. Pembahasan Skenario 3 83
5.6.7. Pembahasan Skenario 4 84
5.7. Validasi Model 86
5.8. *Sensitivity Analysis* 87

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Model Optimasi Jaringan Rantai Pasok Sampah Kota Yogyakarta dalam Masa Operasional PSEL Yogyakarta Raya dengan Pendekatan Two-Echelon Inventory Routing Problem
Janna Adni Akbari, Ir. Sekar Sakti, S.T., M.Sc., M.BA., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.9. Sintesis Kebijakan dan Rancangan Implementasi 90
BAB VI PENUTUP 92
6.1. Kesimpulan 92
6.2. Saran 94
DAFTAR PUSTAKA 96
LAMPIRAN 102