UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Efektivitas Jalur Distribusi Air Menggunakan Analisis Least Cost Path Untuk Mendukung Konservasi Air di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Gunungkidul
Yuliana Nugraheni, Ir. Muhammad Chrisna Satriagasa, S.Si., M.Sc., M.Ec.Dev., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
INTISARI ..... **xiii**
ABSTRACT ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan masalah 4
1.3. Tujuan penelitian 5
1.4. Manfaat penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1. Status topik penelitian saat ini 6
2.1.1. Karakteristik Kawasan Karst 6
2.1.2. Konservasi Air di Kawasan Karst 8
2.1.3. Gua Pulejajar 10
2.1.4. Least Cost Path 11
2.1.5. Deteksi dan Proyeksi Perubahan Lahan 13
2.1.6. Efisiensi Distribusi Air 16
2.2. *State of the art* penelitian ini 16
BAB III METODE PENELITIAN **21**
3.1. Deskripsi lokasi dan waktu penelitian 21
3.2. Alat dan bahan penelitian 23
3.3. Prosedur dan desain penelitian 25
3.3.1. Jalur Distribusi Air Eksisting 26
3.3.2. Least Cost Path 27

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Efektivitas Jalur Distribusi Air Menggunakan Analisis Least Cost Path Untuk Mendukung Konservasi Air di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Gunungkidul
Yuliana Nugraheni, Ir. Muhammad Chrisna Satriagasa, S.Si., M.Sc., M.Ec.Dev., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3.3. Perubahan Tutupan Lahan 28
3.4. Analisis data penelitian 31
3.4.1. Jalur Distribusi Air Eksisting 31
3.4.2. Jalur Alternatif Menggunakan *Least Cost Path (LCP)* 31
3.4.3. Perubahan Tutupan Lahan 34
3.4.4. Potensi Kehilangan Air 36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 38
4.1. Kondisi Jalur Distribusi Air Eksisting 38
4.2. Least Cost Path 42
4.2.1. Jalur Eksisting 42
4.2.2. Perhitungan Bobot Kriteria 51
4.2.3. Jalur Perencanaan 55
4.3. Perubahan Tutupan Lahan 65
4.4. Potensi Dampak Jalur LCP terhadap Sumber Air dan Tutupan Lahan 76
4.4.1. Estimasi Potensi Kehilangan Air Berdasarkan UARL 76
4.4.2. Karakteristik dan Pengelolaan Jalur Hasil LCP 81
4.4.3. Perbandingan Potensi Dampak Skenario Masyarakat dan Skenario Konservasi 92
4.4.4. Sintesis Evaluasi Jalur dan Prioritas Pengelolaan 96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 102
5.1. Kesimpulan 102
5.2. Saran 103
DAFTAR PUSTAKA 104
LAMPIRAN 113

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Efektivitas Jalur Distribusi Air Menggunakan Analisis Least Cost Path Untuk Mendukung Konservasi Air di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Gunungkidul
Yuliana Nugraheni, Ir. Muhammad Chrisna Satriagasa, S.Si., M.Sc., M.Ec.Dev., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian ini dengan Penelitian Terdahulu 17
Tabel 3. 1 Matriks Penelitian 21
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian 23
Tabel 3. 3 Kriteria Jenis Tutupan Lahan 29
Tabel 3. 4 Asumsi yang digunakan dalam Estimasi UARL 37
Tabel 4. 1 Panjang jalur distribusi air eksisting 42
Tabel 4. 2 Panjang Jalur Pipa Eksisting Berdasarkan Tutupan Lahan 44
Tabel 4. 3 Panjang Jalur Pipa Eksisting Berdasarkan Kelas Kemiringan Lereng 46
Tabel 4. 4 Panjang Jalur Pipa Eksisting Berdasarkan Kelas Elevasi 47
Tabel 4. 5 Panjang Jalur Pipa Eksisting Berdasarkan Jarak terhadap Jalan per Jalur 49
Tabel 4. 6 Hasil Pembobotan 52
Tabel 4. 7 Skoring Parameter Jarak dari Jalan 53
Tabel 4. 8 Skoring Parameter Tutupan Lahan 54
Tabel 4. 9 Skoring Parameter Slope 54
Tabel 4. 10 Skoring Parameter Elevasi 55
Tabel 4. 11 Panjang Jalur Eksisting dan Jalur LCP 60
Tabel 4. 12 Panjang Jalur Distribusi Air ke Pemukiman 63
Tabel 4. 13 Distribusi luas kelas tutupan lahan pada tahun 2017, 2020, dan 2025 66
Tabel 4. 14 Perubahan luas kelas tutupan lahan pada periode 2017–2020, 2020–2025, dan 2017–2025. 69
Tabel 4. 15 Sampel Hasil Groundcheck tiap kelas 71
Tabel 4. 16 Hasil Uji Akurasi 72
Tabel 4. 17 Hasil Validasi Model Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2030 73
Tabel 4. 18 Prediksi Luasan Tutupan Lahan Tahun 2030 74
Tabel 4. 19 Potensi Kebocoran LCP Jalur Eksisting 77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Efektivitas Jalur Distribusi Air Menggunakan Analisis Least Cost Path Untuk Mendukung Konservasi Air di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Gunungkidul
Yuliana Nugraheni, Ir. Muhammad Chrisna Satriagasa, S.Si., M.Sc., M.Ec.Dev., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4. 20 Potensi Kebocoran LCP Jalur Eksisting 79
Tabel 4. 21 Panjang Jalur LCP Berdasarkan Tutupan Lahan 81
Tabel 4. 22 Panjang Jalur LCP Eksisting Berdasarkan Kelas Kemiringan Lereng 82
Tabel 4. 23 Panjang Jalur LCP Berdasarkan Kelas Elevasi (m) 83
Tabel 4. 24 Panjang Jalur LCP Berdasarkan Jarak terhadap Jalan per Jalur 84
Tabel 4. 25 Panjang Jalur Pengembangan Menuju Permukiman Berdasarkan Tutupan Lahan 85
Tabel 4. 26 Panjang Jalur Pengembangan Menuju Permukiman Berdasarkan Kelas Kemiringan Lereng 86
Tabel 4. 27 Panjang Jalur Pengembangan Menuju Permukiman Berdasarkan Kelas Elevasi 87
Tabel 4. 28 Panjang Jalur Pengembangan Menuju Permukiman Berdasarkan Jarak dari Jalan 88
Tabel 4. 29 Panjang Jalur Pengembangan Distribusi Air Menuju Dusun Berdasarkan Prediksi Tutupan Lahan Tahun 2030 89
Tabel 4. 30 Ringkasan Perbandingan Potensi Dampak Skenario Masyarakat dan Konservasi pada Jalur Alternatif LCP 93
Tabel 4. 31 Sintesis Evaluasi Jalur Alternatif LCP dan Prioritas Pengelolaan 97
Tabel 4. 32 Sintesis Evaluasi Jalur Pengembangan Menuju Dusun dan Prioritas Pengelolaan 99

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Efektivitas Jalur Distribusi Air Menggunakan Analisis Least Cost Path Untuk Mendukung Konservasi Air di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Gunungkidul
Yuliana Nugraheni, Ir. Muhammad Chrisna Satriagasa, S.Si., M.Sc., M.Ec.Dev., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Siklus hidrologi karst 8
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian 22
Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian 25
Gambar 3. 3 Peta Grouncheck Pipa Eksisting 27
Gambar 4. 1 Sumber Air Gua Pulejajar (a) dan Reservoir (b) 38
Gambar 4. 2 Peta Jalur Distribusi Air Eksisting 39
Gambar 4. 3 Hasil Groundcheck Pipa Eksisting (a) dekat jalan, (b) hutan, (c) lahan pertanian 40
Gambar 4. 4 Parameter Penyusun Cost Surface dan Hasil Weighted Overlay (a) tutupan lahan, (b) jarak dari jalan, (c) kemiringan lereng, (d) elevasi, (e) cost surface skenario masyarakat, dan (f) cost surface skenario konservasi. 56
Gambar 4. 5 Peta Hasil Analisis Least Cost Path per Jalur 58
Gambar 4. 6 Peta Rancangan Jalur LCP ke Pemukiman 62
Gambar 4. 7 Peta Tutupan Lahan Desa Jepitu Tahun 2017, 2020 dan 2025 65
Gambar 4. 8 Peta Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2017 sampai 2025 70
Gambar 4. 9 Peta Prediksi Tutupan Lahan pada Tahun 2030 74

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Efektivitas Jalur Distribusi Air Menggunakan Analisis Least Cost Path Untuk Mendukung Konservasi Air di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Gunungkidul
Yuliana Nugraheni, Ir. Muhammad Chrisna Satriagasa, S.Si., M.Sc., M.Ec.Dev., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Titik Koordinat Akhir Distribusi 113
Lampiran 2. Matriks Perbandingan Berpasangan 113
Lampiran 3. Perhitungan Bobot 114
Lampiran 4. Uji Konsistensi 114
Lampiran 5. Proses Runing Molusce 114
Lampiran 6. Hasil Groundcheck Pipa 115
Lampiran 7. Data Hasil Intersect Tutupan Lahan 120
Lampiran 8. Hasil Groundcheck Tutupan Lahan 126
Lampiran 9. Script Klasifikasi Lahan 130