UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMODELAN PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI WILAYAH PERKOTAAN KABUPATEN SUMENEP DENGAN CELLULAR AUTOMATA TERKAIT KEBERADAAN JALAN LINGKAR UTARA
Billie Aldero Surya Saputra, Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.; Dr. Djaka Marwasta, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR TABEL viii
INTISARI ix
ABSTRACT x
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Lingkup Penelitian 5
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah Penelitian 5
1.4.2 Ruang Lingkup Substansi 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.5.1 Manfaat Teoritis 5
1.5.2 Manfaat Praktis 6
1.6 Struktur Tesis 7
BAB 2 KAJIAN LITERATUR 8
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu 8
2.2 Teori yang Relevan 18
2.2.1 Perubahan Lahan 18
2.2.2 Perkembangan Lahan Perkotaan 19
2.2.3 Pola Perkembangan Lahan Terbangun 19
2.2.4 Sistem Informasi Geografi (SIG) 21
2.2.5 Kerangka Pemikiran 23
BAB 3 METODE PENELITIAN 24
3.1 Lokasi Penelitian 24
3.2 Alat dan Bahan 25
3.2.1 Alat 25

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PEMODELAN PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI WILAYAH PERKOTAAN KABUPATEN SUMENEP DENGAN CELLULAR AUTOMATA TERKAIT KEBERADAAN JALAN LINGKAR UTARA
Billie Aldero Surya Saputra, Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.; Dr. Djaka Marwasta, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.2 Pengumpulan Data 26
3.2.3 Bahan....26
3.3 Pemetaan Lahan Terbangun (2015, 2020, 2022) 28
3.3.1 Penajaman Resolusi Citra 28
3.3.2 Klasifikasi Tutupan Lahan dan Interpretasi secara Visual....30
3.4 Analisis Perubahan Lahan Terbangun Sebelum dan Sesudah terdapat Jalan Lingkar Utara 30
3.5 Analisis Faktor yang Berpengaruh terhadap Perkembangan Lahan Terbangun di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep 31
3.5.1 Identifikasi Faktor Berpengaruh dengan *Independent T-test* 31
3.5.2 *Analytical Hierarchial* Process (AHP)....37
3.6 Pemodelan dan Identifikasi Pola Perkembangan Lahan Terbangun....38
3.6.1 Pemodelan Markov-CA 38
3.6.2 Pola Perkembangan Lahan (*Land Dynamics Tools*) 40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN....45
4.1 Peta Lahan Terbangun di Wilayah Perkotaan Sumenep dan Dinamikanya 45
4.1.1 Peta Lahan Terbangun (2015, 2020, dan 2022) 45
4.1.2 Perkembangan Lahan Terbangun (2015 – 2020 & 2020 – 2022)..51
4.2 Faktor Berpengaruh terhadap Perkembangan Lahan Terbangun....56
4.2.1 *Independent T-test* untuk Menentukan Faktor Berpengaruh....56
4.2.2 Pembobotan Faktor Berpengaruh dengan AHP 57
4.3 Model dan Pola Perkembangan Lahan Terbangun 59
4.3.1 Markov-*Probability*....59
4.3.2 Fuzzy Set Membership....59
4.3.3 *Transition Potential Maps* (TPM)....61
4.3.4 Model Lahan Terbangun 2026 – 2029 dengan Markov-CA....64
4.3.5 *Ground Check* untuk Validasi Hasil Model 71
4.3.6 Pola Perkembangan Lahan Terbangun....77
BAB 5 PENUTUP....83
5.1 Kesimpulan 83
5.2 Rekomendasi 84
DAFTAR PUSTAKA....86

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMODELAN PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI WILAYAH PERKOTAAN KABUPATEN SUMENEP DENGAN CELLULAR AUTOMATA TERKAIT KEBERADAAN JALAN LINGKAR UTARA
Billie Aldero Surya Saputra, Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.; Dr. Djaka Marwasta, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkembangan Kota Konsentris 19

Gambar 2.2 Perkembangan Kota Linier 20

Gambar 2.3 Perkembangan Kota Terpencar 20

Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran 23

Gambar 3.1 Peta Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep 25

Gambar 3.2 Kerangka Analisis Pemetaan Lahan Terbangun 28

Gambar 3.3 Kerangka Analisis Perubahan Lahan Terbangun Sebelum dan Sesudah terdapat Jalan Lingkar Utara 31

Gambar 3.4 Kerangka Analisis Identifikasi Faktor Berpengaruh dengan Uji Beda (*Independent T-test)* 32

Gambar 3.5 Peta Distribusi Titik Sampel untuk Analisis Faktor 34

Gambar 3.6 Variabel Uji 36

Gambar 3.7 Kerangka Analisis Pemodelan Perkembangan Lahan Terbangun 38

Gambar 3.8 Jenis Filter Ketetanggaan Markov-CA 40

Gambar 3.9 Bagan Dikotomi LDT 41

Gambar 3.10 Distrubusi Spasial Perkembangan Lahan 43

Gambar 3.11 Hasil LDT. (a) Output berupa tabel; (b) Visualisasi Peta dari LDT 44

Gambar 4.1 Peta Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep Tahun 2015 48

Gambar 4.2 Peta Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep Tahun 2020 49

Gambar 4.3 Peta Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep Tahun 2022 50

Gambar 4.4 Peta Analisis Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep Tahun 2015 – 2020 52

Gambar 4.5 Peta Analisis Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMODELAN PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI WILAYAH PERKOTAAN KABUPATEN SUMENEP DENGAN CELLULAR AUTOMATA TERKAIT KEBERADAAN JALAN LINGKAR UTARA
Billie Aldero Surya Saputra, Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.; Dr. Djaka Marwasta, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Sumenep Tahun 2020 – 2022.....53

Gambar 4.6 Hasil Uji Normalitas Variabel pada *Kolmogorov-Smirnov*.....56

Gambar 4.7 Hasil Analisis Statistik *Independent T-test* 57

Gambar 4.8 Input Penilaian berdasarkan Skala Saaty pada tiap Faktor di AHP Terrset 58

Gambar 4.9 Hasil Pembobotan tiap Faktor di AHP Terrset.....58

Gambar 4.10 Hasil Fuzzy Set Membership 61

Gambar 4.11 Area Constraint 62

Gambar 4.12 Transition Potential Map.....63

Gambar 4.13 Hasil Pemodelan Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep Tahun 2026.....65

Gambar 4.14 Hasil Pemodelan Lahan Terbangun Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep Tahun 2029.....66

Gambar 4.15 Peta Distribusi Lahan Terbangun berdasarkan Hasil Model Tahun 2026 di Area Jalan Lingkar Utara 67

Gambar 4.16 Grafik Perubahan Lahan 2022 – 2029.....68

Gambar 4.17 Distribusi Perkembangan Lahan Terbangun di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep 2022 – 2029.....69

Gambar 4.18 Tren Perkembangan Lahan Terbangun di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep 2022 - 2029 70

Gambar 4.19 Sampel Foto *Ground Check* Lahan Tidak Sesuai 75

Gambar 4.20 Lokasi *Ground Check* berdasarkan Model Lahan Terbangun Tahun 2026.....76

Gambar 4.21 Identifikasi Pola Perkembangan Lahan Terbangun berdasarkan Model Tahun: (a). 2026, & (b). 2029.....79

Gambar 4.22 Identifikasi Pola Perkembangan Lahan Terbangun berdasarkan Jenis: (a). Linier (2029), & (b) Konsentris (2029).....81

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMODELAN PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN DI WILAYAH PERKOTAAN KABUPATEN SUMENEP DENGAN CELLULAR AUTOMATA TERKAIT KEBERADAAN JALAN LINGKAR UTARA
Billie Aldero Surya Saputra, Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.; Dr. Djaka Marwasta, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya 8

Tabel 3.1 Bahan Penelitian 26

Tabel 3.2 Hubungan Resolusi Data Citra dan Skala Peta 29

Tabel 3.3 Jenis Lahan Terbangun dan Tak Terbangun 30

Tabel 3.4 Faktor yang Diujikan 35

Tabel 3.5 Skala Saaty AHP 37

Tabel 4.1 Justifikasi Pemetaan Lahan Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep 45

Tabel 4.2 Distribusi Perkembangan Lahan Terbangun berdasarkan Wilayah Administrasi Tahun 2015 - 2020 54

Tabel 4.3 Distribusi Perkembangan Lahan Terbangun berdasarkan Wilayah Administrasi Tahun 2020 - 2022 54

Tabel 4.4 Markov-*Probability* Area untuk Model 59

Tabel 4.5 *Fuzzy Set Membership* 60

Tabel 4.6 Zona Constraint 61

Tabel 4.7 Survei Lapangan di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sumenep 2026 71