

**ARAHAN LOKASI PENGEMBANGAN PERMUKIMAN BERBASIS
PEMODELAN SPASIAL DI KABUPATEN KENDAL TAHUN 2034**

TUGAS AKHIR

Oleh :

**Ilham Nur Farkhan
40030622650058**



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
PERENCANAAN TATA RUANG DAN PERTANAHAN
DEPARTEMEN SIPIL DAN PERENCANAAN
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2026**

**ARAHAN LOKASI PENGEMBANGAN PERMUKIMAN BERBASIS
PEMODELAN SPASIAL DI KABUPATEN KENDAL TAHUN 2034**

Laporan Tugas Akhir diajukan kepada
Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Oleh :
Iham Nur Farkhan
40030622650058

Diajukan pada
Sidang Laporan Tugas Akhir
Kamis, 11 Juni 2026

Dinyatakan LULUS / ~~TIDAK LULUS~~
Laporan Tugas Akhir

Syachril Warasambi Mispaki, S.T., M.Eng. Pembimbing

Dr. Intan Muning Harjanti, S.T., M.T. Penguji 1

Pangi, S.T., M.T. Penguji 2



Disahkan untuk dikumpulkan pada
Semarang, 25 Juni 2026

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan



Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T.
NIP. 198101252012122001

ABSTRAK

Kabupaten Kendal merupakan bagian dari Kawasan Perkotaan Kedungsepur yang ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi yang mengalami peningkatan kebutuhan ruang, termasuk permukiman. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitas wilayah. Perkembangan tersebut mendorong perubahan penggunaan lahan dan peningkatan kawasan terbangun yang berpotensi menimbulkan konflik pemanfaatan ruang dan penurunan kualitas lingkungan apabila tidak diantisipasi melalui perencanaan yang tepat. Penelitian ini bertujuan menyusun arahan lokasi pengembangan permukiman di Kabupaten Kendal tahun 2034 berbasis pemodelan spasial. Penelitian ini menggunakan integrasi metode *Markov Chain* dan *Future Land Use Simulation (FLUS)* dengan memanfaatkan *Artificial Neural Network (ANN)* dan *Cellular Automata (CA)*. Faktor pendorong meliputi kedekatan terhadap permukiman eksisting, jaringan infrastruktur, dan fasilitas pelayanan. Faktor pembatas meliputi kawasan lindung, kawasan rawan bencana, dan kemiringan lereng. Data tutupan lahan tahun 2004, 2014, dan 2024 digunakan sebagai dasar pemodelan dan diuji menggunakan *overall accuracy*. Hasil uji akurasi tutupan lahan menunjukkan nilai *overall accuracy* sebesar 91,84% pada tahun 2004, 94,39% pada tahun 2014, dan 89,80% pada tahun 2024, sehingga data dinilai layak digunakan sebagai dasar pemodelan spasial. Pelatihan ANN menunjukkan nilai RMSE sebesar 0,25065 yang mengindikasikan model telah terlatih dengan baik. Hasil simulasi memproyeksikan luas permukiman meningkat dari 9.724,59 ha pada tahun 2024 menjadi 10.353,37 ha pada tahun 2034, atau bertambah sebesar 628,78 ha, disertai penurunan luas sawah dari 21.228,84 ha menjadi 19.934,93 ha. Arahan lokasi pengembangan permukiman seluas 628,78 ha yang tersebar pada 20 kecamatan, dengan luasan terbesar berada di Kecamatan Kendal, Patebon, Gemuh, Cepiring, dan Pegandon. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan pengembangan permukiman yang lebih terarah dan berkelanjutan di Kabupaten Kendal tahun 2034.

Kata Kunci: Permukiman, Tutupan Lahan, Cellular Automata, Artificial Neural Network, Markov Chain, FLUS

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana Terapan (D4) Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penyelesaiannya tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak H. Suwono, S.Pd., Ibu Eka Setya Indah Lestari, S.Pd., Shafira Nur Aulia Malikhah, S.Tr.Kes., dan Atalia Bintang Sholihah selaku keluarga penulis. Terimakasih telah senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tiada henti hingga penulis bisa mencapai titik ini.
2. Ibu Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan yang telah memberikan arahan dan dukungan akademik.
3. Bapak Syachril Warasambi Mispaki, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing, memberikan arahan dan motivasi selama pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Intan Muning Harjanti, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan saran, evaluasi dan masukan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Bapak Pangi, S.T., M.T., selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran dan masukan dalam proses penyempurnaan tugas akhir ini.
6. Keluarga besar Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan Universitas Diponegoro angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluas samodro, rekan rekan yang telah kebersamai penulis selama empat semester, terima kasih atas kebersamaan, pengalaman, dan pelajaran berharga yang turut membentuk perjalanan penulis termasuk perjalanan yang datang dari sebuah kehilangan, yang mengajarkan penulis untuk terus melangkah dengan lebih baik.
8. Muhammad Alhamdani Amin selaku sahabat serta teman kos penulis selama masa perkuliahan, terima kasih atas dukungan, kebersamaan, semangat, dan bantuan yang telah diberikan selama empat tahun menjalani perkuliahan hingga proses penyusunan tugas akhir ini.

9. Erlangga Budhi Prastha, Eltana Bayu Pramudya, dan Kolano Muhammad F.F.H yang kerap penulis repotkan di sela-sela kesibukan, terima kasih atas kesabaran, canda, dan kehadiran kalian yang tanpa disadari menjadi salah satu penguat terbesar bagi penulis.
10. Iqbal Andra Santana, S.Tr.T. dan Imam Bagus Mulyanto, S.Tr.T., yang telah membimbing, berbagi ilmu, pengalaman, serta membantu penulis dalam proses pembelajaran selama masa perkuliahan.
11. Keluarga Tanpa Nama yang berisi orang-orang luar biasa, Achmad Zein Maulana, Muhammad Azuan Ghifari, Gebi Viola Claudia Situmorang, S.PWK., dan Sabrina Husni Fatiannur, S.PWK., yang penulis temukan selama pelaksanaan KKN-T 145 Kabupaten Temanggung. Tidak lupa, terima kasih kepada Hilmy Fajri Tsaqib, yang menjadi pintu bagi penulis untuk dapat mengikuti KKN-T 145 Kabupaten Temanggung. Terima kasih telah memberikan pelajaran, dukungan, kebersamaan, serta semangat yang tiada henti. Kehadiran kalian menjadi salah satu bagian penting dalam perjalanan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta dapat menjadi referensi yang berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan.

Semarang, 20 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| ABSTRAK..... | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Permasalahan..... | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Sasaran..... | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup | 3 |
| 1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah | 3 |
| 1.4.2 Ruang Lingkup Materi | 5 |
| 1.5 Tahapan/Proses | 6 |
| 1.5.1 Tahap Persiapan | 6 |
| 1.5.2 Tahap Pengumpulan Data | 7 |
| 1.5.3 Tahap Analisis | 7 |
| 1.6 Metode dan Hasil Akhir | 12 |
| 1.6.1 Metode Pengumpulan Data..... | 12 |
| 1.6.2 Metode Analisis | 13 |
| 1.6.3 Hasil akhir..... | 15 |
| BAB 2 KONSEP PERENCANAAN | 16 |
| 2.1 Kerangka Pikir..... | 16 |
| 2.2 Kajian Teori..... | 18 |
| 2.2.1 Penutup Lahan (<i>Land Cover</i>)..... | 18 |
| 2.2.2 Faktor Perkembangan Permukiman..... | 18 |
| 2.2.3 <i>Framework Future Land Use Simulation</i> (FLUS)..... | 19 |
| 2.2.4 Uji Akurasi..... | 20 |
| 2.2.5 Faktor Pembatas Permukiman | 20 |
| BAB 3 PROFIL KABUPATEN KENDAL | 22 |
| 3.1 Gambaran Umum Wilayah..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2 Kondisi Fisik Wilayah | 24 |
| 3.2.1 Kemiringan Lereng | 24 |
| 3.2.2 Kawasan Rawan Bencana | 26 |
| 3.3 Tutupan Lahan | 29 |
| 3.4 Industri di Kabupaten Kendal | 30 |
| 3.4.1 Persebaran Industri | 30 |
| 3.4.2 Rencana Pengembangan Kawasan Industri | 32 |
| 3.5 Infrastruktur Wilayah | 34 |
| 3.5.1 Jaringan Jalan | 34 |
| 3.5.2 Jaringan Energi | 36 |
| 3.5.3 Jaringan Air Bersih | 38 |
| 3.6 Fasilitas Pelayanan Wilayah | 40 |
| 3.6.1 Fasilitas Perdagangan dan Jasa | 40 |
| 3.6.2 Fasilitas Kesehatan | 42 |
| 3.6.3 Fasilitas Pendidikan | 44 |
| 3.7 Permukiman | 46 |
| BAB 4 ANALISIS ARAHAN LOKASI PENGEMBANGAN PERMUKIMAN | 49 |
| 4.1 Analisis Perubahan Tutupan Lahan | 49 |
| 4.1.1 Perubahan Lahan 2004-2014 | 49 |
| 4.1.2 Perubahan Lahan 2014-2024 | 51 |
| 4.2 Analisis Uji Akurasi Tutupan Lahan | 53 |
| 4.2.1 Uji Akurasi Tutupan Lahan 2004 | 55 |
| 4.2.2 Uji Akurasi Tutupan Lahan 2014 | 57 |
| 4.2.3 Uji Akurasi Tutupan Lahan 2024 | 59 |
| 4.3 Analisis Faktor Perkembangan Permukiman | 61 |
| 4.3.1 Faktor Pendorong Permukiman | 62 |
| 4.3.2 Faktor Pembatas Permukiman | 67 |
| 4.4 Analisis Prediksi Permukiman | 69 |
| 4.4.1 Pembentukan Peta Probabilitas | 69 |
| 4.4.2 Proyeksi <i>Land Use Demand</i> | 69 |
| 4.4.3 Simulasi Spasial dengan <i>Cellular Automata</i> | 70 |
| 4.4.4 Hasil Prediksi Permukiman | 72 |
| 4.5 Analisis Arahkan Lokasi Pengembangan Permukiman | 73 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| BAB 5 PENUTUP | 75 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 75 |
| 5.2 Rekomendasi | 76 |
| REFERENSI | 77 |
| LAMPIRAN | 81 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Luas Administrasi Kecamatan di Kabupaten Kendal | 4 |
| Tabel 1.2 Kebutuhan Data..... | 12 |
| Tabel 2.1 Kajian Faktor Perkembangan Permukiman | 18 |
| Tabel 3.1 Luas Administrasi Kecamatan Di Kabupaten Kendal | 23 |
| Tabel 3.2 Luas Kemiringan Lereng..... | 25 |
| Tabel 3.3 Luas Kawasan Rawan Bencana | 28 |
| Tabel 3.4 Luas Tutupan Lahan..... | 30 |
| Tabel 3.5 Luas Persebaran Industri | 32 |
| Tabel 3.6 Luas Rencana Pengembangan Industri | 33 |
| Tabel 3.7 Panjang Jaringan Jalan | 35 |
| Tabel 3.8 Panjang Jaringan Energi..... | 37 |
| Tabel 3.9 Panjang Jaringan Air Bersih..... | 39 |
| Tabel 3.10 Jumlah Fasilitas Perdagangan dan Jasa..... | 42 |
| Tabel 3.11 Jumlah Fasilitas Kesehatan | 43 |
| Tabel 3.12 Jumlah Fasilitas Pendidikan | 45 |
| Tabel 3.13 Luas Permukiman..... | 47 |
| Tabel 4.1 Luas Perubahan Lahan 2004-2014..... | 50 |
| Tabel 4.2 Luas Perubahan Lahan 2014-2024..... | 52 |
| Tabel 4.3 Uji Akurasi Tutupan Lahan 2004..... | 56 |
| Tabel 4.4 Uji Akurasi Tutupan Lahan 2014..... | 58 |
| Tabel 4.5 Uji Akurasi Tutupan Lahan 2024..... | 60 |
| Tabel 4.6 Kajian Faktor Perkembangan Permukiman | 62 |
| Tabel 4.7 Proyeksi <i>Land Use Demand</i> | 70 |
| Tabel 4.8 Luas Tutupan Lahan 2024 dan Hasil Simulasi Tutupan Lahan 2034 | 72 |
| Tabel 4.9 Luas Arahan Lokasi Pengembangan Permukiman Tahun 2034 | 74 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 1.1 | Peta Administrasi Kabupaten Kendal..... | 4 |
| Gambar 1.2 | Diagram Alir Tahapan/Proses | 6 |
| Gambar 1.3 | Diagram Analisis Perubahan Tutupan Lahan..... | 8 |
| Gambar 1.4 | Diagram Analisis Uji Akurasi Tutupan Lahan..... | 9 |
| Gambar 1.5 | Diagram Analisis Faktor Pendorong Permukiman..... | 10 |
| Gambar 1.6 | Diagram Analisis Faktor Pembatas Permukiman..... | 11 |
| Gambar 1.7 | Diagram Analisis Prediksi Permukiman | 11 |
| Gambar 1.8 | Diagram Analisis Arahan Lokasi Permukiman..... | 12 |
| Gambar 2.1 | Diagram Alir Kerangka Pikir | 16 |
| Gambar 3.1 | Peta Administrasi Kabupaten Kendal..... | 22 |
| Gambar 3.2 | Peta Kemiringan Lereng..... | 24 |
| Gambar 3.3 | Peta Kawasan Rawan Bencana..... | 27 |
| Gambar 3.4 | Peta Tutupan Lahan..... | 29 |
| Gambar 3.5 | Peta Persebaran Industri | 31 |
| Gambar 3.6 | Peta Rencana Pengembangan Industri | 33 |
| Gambar 3.7 | Peta Jaringan Jalan | 35 |
| Gambar 3.8 | Peta Jaringan Energi..... | 37 |
| Gambar 3.9 | Peta Jaringan Air Bersih..... | 39 |
| Gambar 3.10 | Peta Fasilitas Perdagangan dan Jasa..... | 41 |
| Gambar 3.11 | Peta Fasilitas Kesehatan | 43 |
| Gambar 3.12 | Peta Fasilitas Pendidikan..... | 45 |
| Gambar 3.13 | Peta Persebaran Permukiman di Kabupaten Kendal | 47 |
| Gambar 4.1 | Peta Perubahan Lahan 2004-2014..... | 50 |
| Gambar 4.2 | Peta Perubahan Lahan 2014-2024..... | 52 |
| Gambar 4.3 | Kegiatan Validasi Lapangan | 54 |
| Gambar 4.4 | Peta <i>Raster Distance</i> Faktor Pendorong Permukiman | 64 |
| Gambar 4.5 | Peta Probabilitas Perkembangan Permukiman..... | 65 |
| Gambar 4.6 | Nilai RMSE | 67 |
| Gambar 4.7 | Peta Faktor Pembatas | 68 |
| Gambar 4.8 | Peta Simulasi Tutupan Lahan Tahun 2034..... | 71 |
| Gambar 4.9 | Peta Arahan Lokasi Pengembangan Permukiman..... | 73 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1. Lembar Asistensi | 81 |
| Lampiran 2. Peta <i>Raster Distance</i> Jaringan Air Bersih | 83 |
| Lampiran 3. Peta <i>Raster Distance</i> Jaringan Energi..... | 84 |
| Lampiran 4. Peta <i>Raster Distance</i> Fasilitas | 85 |
| Lampiran 5. Peta <i>Raster Distance</i> Jaringan Jalan | 86 |
| Lampiran 6. Peta <i>Raster Distance</i> Rencana Industri..... | 87 |
| Lampiran 7. Peta <i>Raster Distance</i> Permukiman Eksisting | 88 |
| Lampiran 8. Peta <i>Raster Distance</i> Industri Eksisting | 89 |
| Lampiran 9. Tabel Uji Akurasi Tutupan Lahan Tahun 2004..... | 90 |
| Lampiran 10. Tabel Uji Akurasi Tutupan Lahan Tahun 2014..... | 95 |
| Lampiran 11. Tabel Uji Akurasi Tutupan Lahan Tahun 2024..... | 100 |
| Lampiran 12. Berita Acara Sidang Akhir..... | 105 |