

**ANALISIS PROYEKSI PERUBAHAN PENGGUNAAN TANAH TAHUN
2035 DI KAWASAN *TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT* (TOD)
KERETA CEPAT DAN SEKITARNYA, KABUPATEN KARAWANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh Sebutan
Sarjana Terapan di Bidang Pertanahan
Pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun oleh:

CHRISTINA MAGDALENA KALANGIT

NIT. 22314452

KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/

BADAN PERTANAHAN NASIONAL

POLITEKNIK AGRARIA STPN

2026

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PROYEKSI PERUBAHAN PENGGUNAAN TANAH TAHUN
2035 DI KAWASAN *TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT* (TOD)
KERETA CEPAT DAN SEKITARNYA, KABUPATEN KARAWANG**

Disusun Oleh :

CHRISTINA MAGDALENA KALANGIT

NIT. 22314452

Telah Dipertahankan Di Hadapan Tim Penguji

Pada Tanggal 19 Juni 2026 dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat.

Disetujui dan Disahkan Oleh :

Tim Penguji :

1. Penguji I (Ketua)

Prof. Dr. Ir. Rochmat Martanto, M.Si.
NIP. 195803061987031002

2. Penguji II
(Sekretaris / Pembimbing
Utama)

Sugiasih, S.Si., MIDS., M.Eng.
NIP. 197606202008042001

3. Penguji III
(Anggota Penguji)

Rosye Villanova Christine CA.,
CPA(ASEAN), M.Prop.St., S.E.Ak.
NIP. 198209292008042004



Yogyakarta, 25 Juni 2026



Mengetahui,
Pdt. Direktur Pohoiteknik Agraria STPN

Dr. Sri Yanti Achmad, A. Ptnh., S.H., M.Kn.
NIP. 197004181989032001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Christina Magdalena Kalangit

NIT : 22314452

Program Studi : Diploma IV Pertanahan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian :

Judul : Analisis Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Tahun 2035 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya, Kabupaten Karawang

Pembimbing : Sugiasih, S.Si., MIDS., M.Eng.

Yang telah diuji pada tanggal 19 Juni 2026 dengan Kelompok Penguji:

1. Prof. Dr. Ir. Rochmat Martanto, M.Si.
2. Sugiasih, S.Si., MIDS., M.Eng.
3. Rosye Villanova Christine CA., CPA(ASEAN)., M.Prop.St., S.E.Ak.

Adalah benar benar hasil karya saya.

Skripsi ini bebas dari unsur plagiarisme, baik sebagian maupun keseluruhan, dan tidak mengakui karya orang lain sebagai hasil sendiri tanpa mencantumkan sumber. Jika di kemudian hari terbukti sebaliknya, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, 24 Juni 2026

CH  METERAI TEMPEL
JAGX034049870 LENA KALANGIT

NIT. 22314452

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih, penyertaan, kekuatan, dan pertolongan yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada Ibu dan Kakak tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, finansial, dan pengorbanan tanpa henti. Terima kasih atas setiap nasihat, kesabaran, perhatian, dan kepercayaan yang menjadi sumber kekuatan bagi saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.

Kepada almarhum Ayah tercinta, terima kasih atas kasih sayang, doa, nasihat, dan nilai kehidupan yang pernah diberikan. Semoga karya sederhana ini menjadi salah satu bentuk bakti, cinta, dan doa yang saya persembahkan dengan tulus.

Kepada dosen pembimbing, dosen penguji, serta seluruh dosen Politeknik Agraria STPN, terima kasih atas ilmu, bimbingan, arahan, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Kepada sahabat, teman teman seperjuangan, dan seseorang yang selalu kebersamai, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, semangat, perhatian, kesabaran, doa, dan dukungan yang menjadi bagian berarti dalam perjalanan ini.

Terakhir, skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berusaha bertahan, belajar, dan menyelesaikan setiap proses hingga sampai pada tahap ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, berkat, dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Analisis Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Tahun 2035 di Kabupaten Karawang dengan Metode Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN) (Studi Kasus: Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya)” dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Diploma IV Pertanahan Politeknik Agraria STPN. Peneliti menyadari bahwa banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak yang tidak mungkin terlepas dari ucapan terima kasih sebesar-besarnya. Oleh karena itu, dengan segala hormat, Peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Sri Yanti Achmad, A.Ptnh., S.H., M.Kn. selaku Plt. Direktur Politeknik Agraria STPN
2. Sugiasih, S.Si., MIDS., M.Eng selaku Dosen Pembimbing senantiasa meluangkan waktu dan memberikan petunjuk serta masukan
3. Bapak dan Ibu Dosen serta segenap civitas akademika Politeknik Agraria STPN yang sudah memberikan bekal berupa ilmu dan pengetahuan serta pengarahan selama masa studi Peneliti
4. Rekan-rekan Program Studi Diploma IV Pertanahan Angkatan XXXI atas semua dukungan dan persaudaraannya yang menginspirasi
5. Kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat Peneliti sebutkan satu-persatu.

ABSTRACT

The development of the High Speed Rail Transit Oriented Development area in Karawang Regency has the potential to encourage changes in land use and spatial utilization. This study aims to analyze land use conditions in 2025, assess their suitability with the Detailed Spatial Plan of the High Speed Rail Transit Oriented Development Area and its surroundings for 2023 to 2043, and project land use changes in 2035 using the Cellular Automata Artificial Neural Networks method. This research used a quantitative spatial approach through visual interpretation and on screen digitization of Google Earth Pro satellite imagery, spatial overlay analysis, and land use change modeling using MOLUSCE in QGIS. The results show that land use in 2025 was dominated by shrubs, vacant land, agriculture, and industrial areas. The suitability level of land use in 2025 reached 98.48 percent, while unsuitable land use accounted for 1.52 percent. The 2035 projection indicates that industrial areas will become the dominant land use, covering 1,136.17 hectares or 33.88 percent of the total area. Land use change from 2025 to 2035 is projected to occur in 23.38 percent of the area, mainly from vacant land to industrial use. The suitability level of projected land use in 2035 remains high at 96.46 percent, although unsuitable land use increases to 3.54 percent. Therefore, spatial utilization control is needed to ensure that future development remains aligned with the spatial plan and the principles of Transit Oriented Development.

Keywords: *Cellular Automata Artificial Neural Networks, land use, RDTR, spatial suitability, Transit Oriented Development*

INTISARI

Pengembangan Kawasan *Transit Oriented Development* Kereta Cepat di Kabupaten Karawang berpotensi mendorong perubahan penggunaan tanah dan pemanfaatan ruang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi penggunaan tanah tahun 2025, menilai ketidaksesuaiannya terhadap Rencana Detail Tata Ruang Kawasan *Transit Oriented Development* Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023 sampai 2043, serta memproyeksikan perubahan penggunaan tanah tahun 2035 menggunakan metode Cellular Automata Artificial Neural Networks. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis spasial melalui interpretasi visual dan digitasi on screen citra satelit Google Earth Pro, analisis overlay, serta pemodelan perubahan penggunaan tanah menggunakan MOLUSCE pada QGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tanah tahun 2025 didominasi oleh semak, tanah terbuka, pertanian, dan aneka industri. Tingkat kesesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terhadap RDTR mencapai 98,48 persen, sedangkan ketidaksesuaian sebesar 1,52 persen. Hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan bahwa aneka industri menjadi penggunaan tanah paling dominan dengan luas 1.136,17 hektar atau 33,88 persen dari total kawasan. Perubahan penggunaan tanah tahun 2025 sampai 2035 diproyeksikan terjadi pada 23,38 persen kawasan, dengan transisi dominan berupa tanah terbuka menjadi aneka industri. Kesesuaian proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 terhadap RDTR masih tergolong tinggi, yaitu 96,46 persen, meskipun ketidaksesuaian meningkat menjadi 3,54 persen. Oleh karena itu, pengendalian pemanfaatan ruang diperlukan agar perkembangan kawasan tetap sesuai dengan arahan RDTR dan prinsip pengembangan *Transit Oriented Development*.

Kata Kunci: kesesuaian ruang, penggunaan tanah, proyeksi, RDTR, Transit Oriented Development

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Literatur	6
B. Kerangka Teoritis.....	12
C. Kerangka Pemikiran.....	30
D. Pertanyaan Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Format Penelitian	32
B. Lokasi dan Obyek Penelitian	32
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	37
D. Definisi Operasional Konsep atau Variabel	38
E. Jenis, Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	38
F. Analisis Data	43
BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	55
A. Kondisi Geografis dan Administratif.....	55
B. Kondisi Topografi dan Klimatologi Wilayah	58
C. Kondisi Demografi Wilayah	59

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	62
A. Dominasi Penggunaan Tanah Nonterbangun Tahun 2025.....	62
B. Ketidaksiuaian Penggunaan Tanah Kawasan <i>Transit Oriented Development</i> (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025 terhadap RDTR Kawasan <i>Transit Oriented Development</i> (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043	67
C. Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah pada Tahun 2035 di Kawasan <i>Transit Oriented Development</i> (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya serta Ketidaksiuaiannya terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043	73
BAB VI PENUTUP	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pemikiran	30
Gambar 2. Peta Lokasi Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya berdasarkan Perbup Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043	34
Gambar 3. Peta Lokasi Stasiun Kereta Cepat Karawang	36
Gambar 4. Diagram Alir Analisis Data.....	44
Gambar 5. Citra Google Earth Pro Tahun 2025 Terkoreksi Geometrik	45
Gambar 6. Tahap Pembuatan Pemodelan	49
Gambar 7. Tahapan Pembuatan Peta Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035..	51
Gambar 8. Peta Administrasi Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya	56
Gambar 9. Diagram Laju Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2015-2020-2025.....	64
Gambar 10. Komposisi Persentase Luas Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025	66
Gambar 11. Hasil Validasi Proyeksi Penggunaan Tanah Menggunakan Metode CA-ANN	73
Gambar 12. Perbandingan Luas Penggunaan Tanah Tahun 2025 dengan Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	75
Gambar 13. Diagram Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2015-2020-2025-2035.....	77
Gambar 14. Diagram Perbandingan Persentase Kesesuaian dan Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025 dan Proyeksi Tahun 2035 terhadap RDTR.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian-Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2. Klasifikasi Penggunaan Tanah Menurut RDTR	18
Tabel 3. Jenis Data, Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data	42
Tabel 4. Contoh Tabel <i>Confusion Matrix</i>	47
Tabel 5. Klasifikasi Nilai Kappa	53
Tabel 6. Curah Hujan Bulanan dan Rata-Rata Tahunan Tahun 2025 di Kecamatan Pangkalan, Telukjambe Barat, dan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang....	58
Tabel 7. Jumlah Penduduk, Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, dan Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Telukjambe Barat, Telukjambe Timur, dan Pangkalan Tahun 2024	60
Tabel 8. Luas Penggunaan Tanah Tahun 2025	62
Tabel 9. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya terhadap RDTR Tahun 2025 berdasarkan Matriks ITBX	68
Tabel 10. Persentase Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya terhadap RDTR Tahun 2025	69
Tabel 11. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025 terhadap RDTR di setiap Wilayah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya	70
Tabel 12. Contoh Ketidaksesuaian Perumahan Jarang terhadap Zona Jalur Hijau	71
Tabel 13. Contoh Ketidaksesuaian Tanah Jasa terhadap Zona Jalur Hijau	71
Tabel 14. Contoh Ketidaksesuaian Perumahan Jarang terhadap Zona Badan Jalan	72
Tabel 15. Persentase Luas Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	74
Tabel 16. Status Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Tahun 2025–2035	79
Tabel 17. Transisi Dominan Penggunaan Tanah Tahun 2025–2035	80
Tabel 18. Hasil <i>Uji Pearson's Correlations</i> antar <i>Driving Factor</i>	82
Tabel 19. Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2035 terhadap RDTR berdasarkan Matriks ITBX..	86
Tabel 20. Persentase Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2035 terhadap RDTR	87
Tabel 21. Persentase Luas Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah terhadap RDTR berdasarkan Wilayah Tahun 2035	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Kelerengan Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya	100
Lampiran 2. Citra Satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025	101
Lampiran 3. Uji Akurasi Geometrik Citra Satelit Google Earth Pro	102
Lampiran 4. Peta RDTR Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043	103
Lampiran 5. Peta Penggunaan Tanah Tahun 2015.....	104
Lampiran 6. Peta Penggunaan Tanah Tahun 2020.....	105
Lampiran 7. Peta Penggunaan Tanah Tahun 2025.....	106
Lampiran 8. Peta Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025	107
Lampiran 9. Tahapan dan Hasil Validasi Model Proyeksi	108
Lampiran 10. Tahapan Proyeksi Penggunaan Tanah tahun 2035	114
Lampiran 11. Peta Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035.....	118
Lampiran 12. Peta Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya (2025-2035).....	119
Lampiran 13. Matriks Transisi Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025–2035	120
Lampiran 14. Peta Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035 terhadap RDTR	124
Lampiran 15. Hasil Confusion Matrix Interpretasi Citra Tahun 2025	125
Lampiran 16. Tabel Referensi Training Area Klasifikasi Penggunaan Tanah tahun 2025 berdasarkan Kondisi Lapangan dan Citra	126
Lampiran 17. Matriks ITBX Peraturan Bupati (Perbup) Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043	154
Lampiran 18. Peta Training Area Uji Akurasi Interpretasi Citra Tahun 2025 di Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya	164

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Perkembangan kawasan perkotaan di Indonesia terus menunjukkan peningkatan seiring dengan berkembangnya aktivitas ekonomi dan meningkatnya kebutuhan ruang bagi permukiman, perdagangan, maupun industri (Prihatin, 2016). Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan jumlah kota di Indonesia yang meningkat dari 38 kota pada tahun 1955 menjadi 98 kota pada tahun 2025 (BPS, 2025d). Perkembangan jumlah kota tersebut sejalan dengan meningkatnya urbanisasi, ditandai oleh perpindahan penduduk dari wilayah perdesaan menuju kawasan perkotaan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020), penduduk daerah perkotaan di Indonesia diproyeksikan terus mengalami peningkatan dari 49,8% pada tahun 2010 menjadi 66,6% pada tahun 2035 (BPS, 2020). Kenaikan ini menunjukkan bahwa lebih dari dua pertiga penduduk Indonesia akan tinggal di kawasan perkotaan pada tahun 2035 (BPS, 2020). Perubahan pola persebaran penduduk tersebut mencerminkan terjadinya pergeseran dari pola kehidupan agraris menuju perkotaan, yang kemudian mendorong perluasan kawasan kota ke wilayah peri-urban. Apabila perluasan ini tidak diimbangi dengan perencanaan tata ruang yang baik, maka dapat menimbulkan permasalahan ketidaksesuaian pemanfaatan ruang (Eko & Rahayu, 2012).

Salah satu strategi pengendalian dan optimalisasi ruang yang kini banyak diterapkan adalah pengembangan kawasan berorientasi transit atau *Transit Oriented Development* (TOD). TOD merupakan kawasan yang ditetapkan dalam rencana tata ruang sebagai kawasan terintegrasi yang berorientasi pada transportasi massal dengan radius 400 (empat ratus) meter sampai dengan 800 (delapan ratus) meter dari simpul transit dan memiliki fungsi pemanfaatan ruang campuran dan padat dengan intensitas pemanfaatan ruang sedang hingga tinggi (Peraturan Menteri Agraria Dan Tata Ruang/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit, 2017). Konsep ini mengintegrasikan fungsi hunian, komersial, dan ruang publik agar dapat diakses dengan berjalan kaki dari titik transit, sehingga meningkatkan jumlah penumpang angkutan massal dan menciptakan kota yang lebih berkelanjutan (Humaira dkk., 2021).

Kabupaten Karawang menjadi salah satu wilayah yang terdampak oleh pengembangan berbasis transit tersebut, terutama setelah hadirnya proyek Kereta Cepat Jakarta–Bandung

(KCJB). Kabupaten Karawang merupakan salah satu wilayah strategis di Provinsi Jawa Barat yang mengalami tekanan perubahan penggunaan tanah cukup tinggi (Rafiuddin dkk., 2016). Keterbatasan daya tampung kawasan Bodetabek (Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi), mengakibatkan tekanan pembangunan bergeser ke wilayah sekitarnya menjadikan Karawang sebagai pusat pertumbuhan baru (Irawan dkk., 2023). Karawang yang semula dikenal sebagai lumbung padi nasional kini telah bertransformasi menjadi salah satu pusat industri terbesar di Indonesia (Novi Nurindahsari, 2019).

Penetapan Kawasan TOD Kereta Cepat Karawang juga didasari oleh peran ekonomi wilayah ini. Kabupaten Karawang merupakan pusat industri terbesar di Indonesia. Meskipun kontribusinya mengalami sedikit penurunan dari 70,92% pada tahun 2023 menjadi 69,91% pada tahun 2024, sektor industri tetap menjadi penyumbang terbesar dalam PDRB Kabupaten Karawang selama lima tahun terakhir dibandingkan dengan sektor lain (Karawang, 2025)

Berdasarkan Peraturan Bupati Karawang Nomor 7 Tahun 2017 Tentang Pola Kerjasama Daerah Tahun 2017-2021, Karawang–Bekasi ditetapkan sebagai *Metropolitan Priority Area* (MPA) dengan fungsi sebagai Pusat Industri Nasional dalam rangka menunjang pertumbuhan ekonomi nasional. Perpres Nomor 107 Tahun 2015 tentang Percepatan Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Kereta Cepat Antara Jakarta dan Bandung serta Perpres Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional juga menetapkan dua infrastruktur strategis yang direncanakan dibangun untuk memperkuat industrialisasi di koridor Karawang–Bekasi, yaitu Kereta Cepat Jakarta–Bandung beserta TOD (*Transit Oriented Development*) di wilayah Karawang dan Bandara Soekarno-Hatta II di Karawang. Arah kebijakan tersebut menunjukkan bahwa kawasan ini sejak awal dirancang untuk mendukung aktivitas manufaktur dan logistik berskala nasional.

Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Transit Oriented Development Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043 menetapkan luas kawasan sebesar 3.353,06 hektar yang meliputi sebagian Kecamatan Telukjambe Barat, Telukjambe Timur, dan Pangkalan. RDTR ini disusun sebagai pedoman pemanfaatan ruang serta dasar pemberian perizinan. Namun dalam praktiknya, pemanfaatan ruang di lapangan tidak selalu selaras dengan ketentuan RDTR, terutama karena kawasan TOD Karawang masih berada pada tahap awal perkembangan. Aktivitas pembangunan baru terlihat di titik-titik dekat akses stasiun dan kawasan industri, tetapi penyebarannya belum merata. Kepala Bidang Infrastruktur dan Kewilayahan Bappeda

Karawang, Inne, menyampaikan bahwa Pemkab Karawang masih mengkaji rencana konektivitas mode transportasi terintegrasi TOD, sehingga sejumlah fasilitas pendukung yang diamanatkan dalam RDTR belum sepenuhnya terbangun dan kondisi ini turut memengaruhi pola perkembangan ruang di sekitarnya (Sihombing, 2025).

Secara fisik berdasarkan peta kelerengan yang ditampilkan pada lampiran 1 yang bersumber dari data DEM SRTM 30m USGS, kawasan ini didominasi oleh dataran rendah dengan kemiringan lereng landai, sehingga sangat mendukung aktivitas pembangunan dan pengembangan kawasan terbangun. Berdasarkan pengamatan citra satelit tahun 2025 yang terlampir pada lampiran 2, penggunaan tanah di wilayah ini lebih dominan pada sektor industri dan masih banyak ruang terbuka yang belum dimanfaatkan atau dikembangkan lebih lanjut. Di beberapa bagian kawasan masih terlihat aliran sungai dan saluran irigasi. Kondisi tersebut menjadikan kawasan ini mudah untuk diakses dan dikembangkan menjadi pusat kegiatan baru, terutama setelah hadirnya simpul transportasi berupa Stasiun Kereta Cepat Jakarta–Bandung. Stasiun KCJB Karawang merupakan salah satu dari empat stasiun utama bersama Halim, Padalarang, dan Tegalluar. Stasiun ini berada di posisi tengah jalur yang menghubungkan wilayah Jakarta dan Bandung Raya (Soraya, 2021). Hal ini menjadi salah satu dasar penetapan wilayah sekitarnya sebagai Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) (Bupati Karawang, 2023).

Kondisi tersebut menarik untuk dikaji, mengingat kawasan TOD Karawang sedang berada dalam fase transisi dari kawasan nonterbangun menuju kawasan dengan fungsi ruang yang lebih beragam. Selain itu, belum terdapat penelitian spesifik yang menganalisis proyeksi perubahan penggunaan tanah di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat Karawang. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada perubahan penggunaan tanah di tingkat kabupaten atau kawasan industri tanpa meninjau kawasan TOD sebagai kawasan baru yang memiliki karakteristik pengembangan berbeda. Di Indonesia, pengembangan kawasan berorientasi transit telah diterapkan di beberapa simpul transportasi massal, seperti TOD Dukuh Atas, TOD Lebak Bulus, dan TOD Fatmawati di Jakarta (MRT Jakarta, n.d.), serta kawasan TOD Tegalluar yang berfungsi sebagai simpul konektivitas Kereta Cepat Jakarta–Bandung (KCIC, 2021). Penelitian mengenai TOD pun masih terpusat pada kawasan-kawasan tersebut, misalnya kajian mengenai kapasitas dukung TOD Dukuh Atas (Hasibuan dkk., 2021) dan evaluasi infrastruktur hijau pada TOD Lebak Bulus (Hakim & Sulistyantara, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti memilih judul skripsi “Analisis Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Tahun 2035 di Kabupaten Karawang dengan Metode

Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN) (Studi Kasus: Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya)”. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran proyeksi perubahan penggunaan tanah dalam sepuluh tahun mendatang sebagai bahan pertimbangan kebijakan penataan ruang dan pengendalian pemanfaatan lahan. Hasil analisis diharapkan dapat menunjukkan pola perubahan penggunaan tanah di masa depan serta mendukung evaluasi dan pengelolaan RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat Karawang.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana dominasi penggunaan tanah nonterbangun tahun 2025 di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya berdasarkan luas dan pola persebarannya?
2. Bagaimana ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043?
3. Bagaimana proyeksi perubahan penggunaan tanah pada tahun 2035 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya serta ketidaksesuaiannya terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043?

C. Batasan Masalah

1. Analisis perubahan penggunaan tanah dibatasi pada kondisi eksisting tahun 2025 dan proyeksi tahun 2035 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat Karawang dan sekitarnya.
2. Proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 dilakukan menggunakan metode Cellular Automata – Artificial Neural Network (CA-ANN) dengan asumsi bahwa pola perubahan masa lalu dan faktor pendorong yang digunakan tetap berlaku hingga tahun proyeksi, tanpa mempertimbangkan perubahan kebijakan tata ruang baru di luar RDTR yang berlaku.
3. Variabel pendorong (*driving factor*) yang digunakan dalam pemodelan proyeksi perubahan penggunaan tanah dibatasi pada variabel spasial, yaitu jarak terhadap sungai, jalan, tanah jasa, lereng, permukiman, industri dan transportasi (stasiun) tanpa memasukkan variabel sosial-ekonomi seperti kepemilikan tanah, nilai tanah, atau perilaku masyarakat.

D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Menganalisis kondisi penggunaan tanah tahun 2025 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya.
- b. Menganalisis tingkat ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043.
- c. Memproyeksikan perubahan penggunaan tanah pada tahun 2035 di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya menggunakan metode Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN), serta menganalisis ketidaksesuaian proyeksi tersebut terhadap arahan RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043.

2. Kegunaan Penelitian

a. Kegunaan Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanahan dan tata ruang, khususnya mengenai analisis spasial perubahan penggunaan tanah serta penerapan konsep *Transit Oriented Development* (TOD) di kawasan pengembangan baru. Selain itu, penelitian ini juga dapat memperkaya referensi metodologis terkait penggunaan metode Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN) dalam pemodelan proyeksi perubahan penggunaan tanah di wilayah pengembangan.

b. Kegunaan Praktis

Memberikan masukan bagi Pemerintah Kabupaten Karawang, Kantor Pertanahan, dan instansi terkait lainnya dalam melakukan evaluasi dan pengendalian pemanfaatan ruang agar sejalan dengan arah pengembangan kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya berdasarkan RDTR Tahun 2023–2043.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Literatur

Salah satu metode dalam menyusun penelitian adalah melakukan peninjauan literatur. Cahyono dkk (2019) menyatakan bahwa kegiatan ini membantu peneliti menemukan teori yang relevan dan memahami proses pembentukan teori tersebut. Selain itu, ulasan literatur memungkinkan peneliti menemukan hubungan dan perbedaan antara berbagai teori dan hasil penelitian di lapangan. Analisis literatur membantu peneliti memahami kerangka teoretis yang tepat untuk penelitian mereka. Analisis literatur termasuk memilih teori yang relevan dan menentukan bagaimana teori tersebut dapat diterapkan pada penelitian yang dimaksud (Cahyono dkk., 2019). Perlu diperhatikan bahwa, menurut Cronin dkk (2008), meskipun isi setiap ulasan literatur dapat berbeda karena konteks dan fokus penelitian yang tidak sama, proses penyusunannya tetap mengikuti prosedur yang serupa. Prosedur tersebut mencakup langkah-langkah sistematis mulai dari pencarian, seleksi, evaluasi, dan sintesis literatur. Oleh karena itu, review literatur berperan penting sebagai dasar dalam membangun pemahaman yang kuat serta kerangka teoretis yang mendukung penelitian.

Berdasarkan hasil *literature review*, peneliti telah mengkaji beberapa penelitian mengenai perubahan penggunaan tanah di kawasan peri-urban, terutama di wilayah yang mengalami tekanan pembangunan akibat infrastruktur strategis, diantaranya:

1. Penelitian pada tahun 2022 oleh Azelia Dwi Rahmawati, Rahmat Asy'Ari, Aulia Ranti yang berjudul "Google Earth Engine & Sentinel-2 Multispectral Instrument: Integrasi Data Spatio-Temporal Untuk Memetakan LUCC Menggunakan Algoritma Random Forest") menunjukkan bahwa urbanisasi mendorong peningkatan lahan terbangun, sementara lahan pertanian cenderung menurun. Pada penelitian ini, citra resolusi menengah Sentinel-2 MSI digunakan untuk menginterpretasi penggunaan tanah di Kota Bogor yang wilayahnya termasuk area yang luas. Hasil dari penelitian ini terdapat laju perubahan yang positif terhadap jenis perubahan penggunaan tanah seperti badan air (104,70%), pemukiman (0,11%), lahan terbuka (34,55%) dan kecuali pada pertanian (-11,29%) serta vegetasi (- 13,31%).
2. Penelitian pada tahun 2023 oleh Muhammad Siddiqirly, Maulina Ningsi, Mukmina, Mega Utami Regina Putri, dan Siska Ita Selvia yang berjudul "Analisis Perubahan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Penggunaan Lahan di Desa Bagik Polak Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat" dilakukan untuk menganalisis

perubahan penggunaan tanah di Desa Bagik Polak yang merupakan wilayah dengan skala detail. Penelitian ini menunjukkan bahwa *on-screen digitizing* dari citra resolusi tinggi Google Earth Pro menghasilkan akurasi sebanyak 93% dan uji akurasi kappa yang diperoleh yaitu sebanyak 91%. Menurut Rizky Mulya Sampurno (2016), tingkat akurasi dalam proses klasifikasi berbasis penginderaan jauh harus mencapai tingkat yang sangat tinggi, yakni sekurang-kurangnya 85%. Dalam uji akurasi kappa, nilai 91% termasuk nilai kappa yang sangat kuat, maka pemodelan untuk prediksi dapat dilakukan untuk target tahun yang diinginkan.

Selain itu, peneliti mengkaji beberapa penelitian mengenai proyeksi perubahan penggunaan tanah yang telah banyak memanfaatkan pendekatan spasial. Penelitian yang mendukung temuan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Feny Arafah dan rekan-rekannya dalam penelitian yang berjudul “Analisa Perbandingan Metode Cellular Automata Ann dan Markov Untuk Prediksi Tutupan Lahan Di Kota Blitar” pada tahun 2024, membandingkan model CA-ANN dengan CA-Markov untuk memprediksi tutupan lahan di Kota Blitar dengan metode *supervised classification* pada interpretasi penggunaan tanahnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji akurasi antara hasil prediksi tutupan lahan dan data validasi lapangan menunjukkan bahwa metode CA-ANN mencapai Overall Accuracy sebesar 74,51% dengan Kappa 65,57%, sedangkan metode CA-Markov hanya memperoleh Overall Accuracy 68,63% dan Kappa 57,80%. Uji akurasi pada hasil klasifikasi citra tahun 2024, metode CA-ANN unggul dengan Overall Accuracy 72,54% serta Kappa 63,73%, sementara CA-Markov menghasilkan Overall Accuracy 64,70% dan Kappa 53,40%. Nilai akurasi ini menempatkan CA-ANN dalam kategori kesesuaian substansial, sedangkan CA-Markov berada pada tingkat kesesuaian menengah. Temuan tersebut menegaskan bahwa CA-ANN memberikan performa yang lebih baik untuk memprediksi tutupan lahan karena mampu menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode CA-Markov.
2. Penelitian oleh Grafirati Mutiara Ayuningtias, Tendra Istanabi, dan Erma Fitria Rini yang berjudul “Land Use Changes Prediction in Sustainable Food Agriculture Areas in Southern Suburbs of Surakarta City using Spatial Modeling” pada tahun 2025 memanfaatkan model CA-ANN untuk memprediksi penggunaan tanah Kawasan Suburban Selatan Kota Surakarta tahun 2030 dengan teknik digitasi *on-screen* pada citra satelit Google Earth Pro tahun 2014, 2018, dan 2022 dan faktor pendukungnya yaitu jarak ke perdagangan/jasa, jarak ke fasilitas umum, jarak ke industri, jarak ke

sungai, dan jarak ke jalan. menunjukkan bahwa penggunaan pemodelan Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN) memprediksi penggunaan tanah pada tahun 2030 akan didominasi kawasan permukiman sebesar 49,56%, tingkat validasi menghasilkan nilai Kappa sebesar 0,805 dan persentase kebenaran 88,25%.

3. Penelitian oleh Diffa Alifia Nabila yang berjudul “Pemodelan prediksi dan kesesuaian perubahan penggunaan lahan menggunakan Cellular Automata - Artificial Neural Network (CA-ANN)” pada tahun 2023 menunjukkan bahwa uji kesesuaian antara prediksi dan kondisi eksisting penggunaan tanah di Kabupaten Sleman menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 93,52% untuk seluruh kategori penggunaan tanah dan keseluruhan luas wilayah. Dengan capaian tersebut, model prediksi berbasis CA-ANN dinilai layak digunakan untuk memproyeksikan perubahan penggunaan tanah pada tahun-tahun berikutnya.

Peneliti juga mengkaji beberapa penelitian yang menilai kesesuaian penggunaan tanah eksisting terhadap RDTR. Studi-studi tersebut umumnya menggunakan teknik overlay antara peta penggunaan tanah eksisting dan peta zonasi RDTR untuk menghitung tingkat kesesuaian pemanfaatan ruang. Penelitian yang mendukung temuan tersebut diantaranya:

1. Penelitian oleh Rohadi dan Hary Nugroho yang berjudul “Analisis Tingkat Kesesuaian Tata Guna Lahan Dengan Rencana Detail Tata Ruang Pengembangan Kawasan Kertajati (Studi Kasus: Kertajati Aerocity)” pada tahun 2025 menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian antara pemanfaatan lahan dan RDTR masih tergolong rendah, yaitu 14,30% pada tahun 2017 dan hanya naik sedikit menjadi 16,56% pada tahun 2024. Sebagian besar wilayah, yakni 83,44%, tetap tidak selaras dengan rencana tata ruang. Ketidaksesuaian tersebut terutama ditemukan pada area pertanian menjadi permukiman dan infrastruktur transportasi, khususnya di sekitar Bandara Internasional Jawa Barat. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaksanaan, penerapan, serta pengendalian pemanfaatan ruang di kawasan tersebut masih belum berjalan efektif. Namun kajian seperti ini biasanya hanya memeriksa kondisi *eksisting*, bukan kondisi masa depan berdasarkan proyeksi.
2. Permatasari Lababa (2021) melakukan penelitian untuk mengetahui apakah penggunaan tanah berbasis bidang sesuai dengan RDTR Kecamatan Sedayu dengan menggunakan metode *overlay* antara Peta Penggunaan Tanah Berbasis Bidang Desa Argodadi dan RDTR Kecamatan Sedayu. Hasil *overlay* kemudian dianalisis menggunakan matriks ITBX untuk mengetahui tingkat kesesuaiannya. Hasil analisis

kesesuaian penggunaan tanah di desa Argodadi kemudian ditemukan 82,22% sesuai dan 12,77% tidak sesuai.

3. Noviana dkk (2015) melakukan penelitian tentang kesesuaian perubahan penggunaan tanah dengan RTRW di Kota Salatiga pada tahun 2003, 2008, dan 2013. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan *overlay* antara Peta Administrasi Kota Salatiga, Peta RTRW Kota Salatiga, dan Peta Penggunaan Tanah pada tahun 2003, 2008, dan 2013. Klasifikasi penggunaan tanah mengacu pada NSPK 2012 dengan skala 1:10.000. Hasil analisis menunjukkan bahwa kesesuaian penggunaan tanah di Kota Salatiga pada tahun 2008 dan 2013 dapat dikatakan sesuai, dengan tingkat kesesuaian mencapai hampir 60%. Sementara itu, sebagian besar wilayah lainnya termasuk dalam kawasan pengembangan yang diperkirakan akan mengalami perubahan fungsi lahan di masa depan.

Selanjutnya, dalam penelitian mengenai Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) hanya ditemukan di daerah lain dan belum ada yang berkaitan dengan prediksi perubahan penggunaan tanah maupun Kawasan yang berada di Kabupaten Karawang.

1. Penelitian oleh Dhabith Tri Mardana yang berjudul “Kesesuaian Penerapan Konsep Transit Oriented Development (TOD) Terhadap Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Perencanaan Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Di Kawasan TOD Dukuh Atas, Jakarta” pada tahun 2024 menunjukkan bahwa penerapan konsep TOD di Kawasan TOD Dukuh Atas belum sepenuhnya sesuai dengan TOD Standard 3.0 dan peraturan terkait TOD. Tingkat kesesuaian penerapan konsep TOD terhadap RDTR WP Provinsi DKI Jakarta sebagian besar berada pada kategori “sesuai” dan “belum diatur”. Implementasi konsep TOD di Kawasan TOD Dukuh Atas masih belum sepenuhnya selaras maupun terakomodasi dalam ketentuan Struktur Ruang dan Pola Ruang pada RDTR WP Provinsi DKI Jakarta.
2. Penelitian oleh Obed Juan Benito dan Riko Riandoko yang berjudul “Analisis Pengaruh Pengembangan Kawasan Transit Oriented Development terhadap Nilai Tanah” pada tahun 2023 membahas pengaruh pengembangan kawasan TOD Fatmawati terhadap nilai tanah di sekitarnya dengan metode nilai tanah yang menunjukkan bahwa tidak ditemukan bukti yang memadai untuk menyatakan bahwa kawasan *Transit Oriented Development* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai tanah (Reject H0).

Meskipun terdapat penelitian yang telah mengombinasikan pemodelan perubahan penggunaan tanah dengan analisis ketidaksesuaian terhadap RDTR, namun belum ada

kajian yang menerapkan proyeksi perubahan penggunaan tanah dengan metode CA-ANN pada Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat di Kabupaten Karawang dan belum ada studi yang menguji ketidaksesuaian proyeksi penggunaan tanah terhadap RDTR Kawasan TOD Tahun 2023–2043 yang baru diimplementasikan. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya menggunakan citra satelit resolusi menengah atau klasifikasi multispektral, sedangkan penelitian ini memanfaatkan digitasi *on-screen* Google Earth Pro untuk memperoleh batas penggunaan tanah secara lebih detail pada skala besar. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dengan menggabungkan pemetaan penggunaan tanah 2025 berbasis digitasi *on-screen*, pemodelan proyeksi CA-ANN hingga tahun 2035 dan menganalisis ketidaksesuaian terhadap RDTR Kawasan TOD, sehingga memberikan pendekatan yang belum diterapkan pada wilayah studi tersebut.

Ringkasan dari berbagai penelitian terdahulu disajikan dalam Tabel 1. Tabel ini mencakup informasi penting seperti judul penelitian, metode yang digunakan, temuan utama, serta fokus masing-masing studi, sekaligus menunjukkan keterkaitannya dengan penelitian ini. Selain itu, tabel tersebut juga menjelaskan perbedaan utama antara studi-studi sebelumnya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Tujuan penyajian tabel ini adalah untuk memperjelas posisi dan kontribusi penelitian ini dalam konteks kajian yang telah ada.

Tabel 1. Penelitian-Penelitian Terdahulu

No.	Judul, Peneliti, Tahun, Metode	Isi Penelitian	Fokus Kajian	Perbedaan
1	<i>Google Earth Engine & Sentinel-2 Multispectral Instrument: Integrasi Data Spatio-Temporal Untuk Memetakan LUCC Menggunakan Algoritma Random Forest</i> , Rahmawati dkk. (2022) , Metode: Sentinel-2, GEE, Random Forest	Urbanisasi meningkatkan lahan terbangun; citra resolusi menengah efektif untuk area luas	Mengkaji perubahan penggunaan tanah dengan citra satelit Sentinel 2-A	Tidak menggunakan digitasi on-screen, tidak memprediksi dengan metode CA-ANN, tidak menganalisis kesesuaian RDTR atau TOD.
2	Analisis Perubahan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Penggunaan Lahan di Desa Bagik Polak Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat, Siddiqirly dkk. (2023) , Metode: Digitasi Google Earth Pro (on-screen)	On-screen digitizing akurasi 93%, Kappa 91%; cocok untuk pemetaan skala besar/detail	Terkait metode digitasi <i>on-screen</i> Google Earth	Tidak melakukan proyeksi penggunaan tanah dan tidak menganalisis kesesuaian dengan RDTR
3	Analisa Perbandingan Metode Cellular Automata ANN dan Markov Untuk Prediksi Tutupan Lahan Di Kota Blitar, Feny Arafah dkk. (2024) , Metode: CA-ANN & CA-Markov	CA-ANN menghasilkan akurasi lebih tinggi dibanding CA-Markov	Relevan pada aspek pemodelan perubahan penggunaan tanah	Tidak menganalisis kesesuaian dengan RDTR dan bukan kawasan TOD
4	<i>Land Use Changes Prediction in Sustainable Food Agriculture Areas in Southern Suburbs of Surakarta City using Spatial Modeling</i> , Ayuningtias dkk. (2025) , Metode: CA-ANN & Digitasi On-Screen	Prediksi 2030 didominasi permukiman; Kappa 0,805	Relevan dengan prediksi CA-ANN dan digitasi <i>on-screen</i>	Tidak mengaitkan hasil proyeksi dengan RDTR; bukan lokasi TOD
5	Pemodelan prediksi dan kesesuaian perubahan penggunaan lahan menggunakan Cellular Automata - Artificial Neural Network (CA-ANN), Diffa Alifia Nabila (2023) , Metode: CA-ANN	Kesesuaian prediksi-eksisting 93,52% (validasi tinggi)	Ada integrasi prediksi dan evaluasi kesesuaian	Tidak fokus TOD; tidak menggunakan RDTR TOD 2023-2043
6	Analisis Tingkat Kesesuaian Tata Guna Lahan dengan Rencana Detail Tata Ruang Pengembangan Kawasan Kertajati (Studi kasus : Kertajati <i>Aerocity</i>), Rohadi & Nugroho (2025) , Metode: Overlay Land Use-RDTR	Kesesuaian rendah (16,56%) dan banyak alih fungsi	Fokus pada kesesuaian lahan terhadap RDTR	Tidak ada proyeksi perubahan lahan
7	Kesesuaian Penggunaan Tanah Berbasis Bidang Tanah terhadap Kajian Rencana Detail Tata Ruang, Dewi Permatasari Lababa (2021) , Metode : Deskriptif kualitatif	kesesuaian penggunaan tanah 82,22% sesuai dan 12,77% tidak sesuai.	Fokus pada kesesuaian lahan terhadap RDTR	Tidak ada proyeksi perubahan lahan
8	Analisis Kesesuaian Perubahan Penggunaan Tanah Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (Rtrw) Di Kota Salatiga Tahun 2003,2008, dan 2013. Noviana dkk (2015) . Metode : digitasi <i>on-screen</i> , <i>overlay</i>	tingkat kesesuaian penggunaan tanah mencapai hampir 60%.	Fokus pada kesesuaian lahan terhadap RDTR yang lokasinya berada di kawasan pengembangan	Tidak menggunakan digitasi <i>on-screen</i> , tidak memprediksi dengan metode CA-ANN, tidak menganalisis kesesuaian RDTR dan TOD
9	Kesesuaian Penerapan Konsep <i>Transit Oriented Development (TOD)</i> Terhadap Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Perencanaan Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta di Kawasan TOD Dukuh Atas, Jakarta,	Penerapan TOD Dukuh Atas belum sepenuhnya sesuai RDTR	Relevan pada konteks TOD dan tata ruang	Tidak membahas perubahan lahan atau prediksi

No.	Judul, Peneliti, Tahun, Metode	Isi Penelitian	Fokus Kajian	Perbedaan
	Dhabith Tri Mardana (2024) , Metode: Analisis TOD Standard 3.0 + RDTR			
10	Analisis Pengaruh Pengembangan Kawasan <i>Transit Oriented Development</i> terhadap Nilai Tanah, Benito & Riandoko (2023) , Metode: Analisis Nilai Tanah	TOD Fatmawati tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai tanah	Relevan dalam konteks kawasan TOD	Tidak membahas penggunaan tanah, proyeksi, maupun RDTR

Sumber : Kajian Peneliti, 2025

B. Kerangka Teoritis

1. Urbanisasi dan Perkembangan Perkotaan

Perkembangan kota-kota besar di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir memicu meningkatnya urbanisasi, yang kemudian menimbulkan fenomena kewilayahan berupa *urban sprawl*. Kondisi ini terjadi karena keterbatasan akses terhadap lahan di pusat kota yang memiliki fasilitas lengkap, sehingga mendorong persebaran penduduk dan fasilitas perkotaan secara tidak merata serta menimbulkan berbagai kendala dalam penyediaan layanan tertentu (Arif & Manullang, 2017). Konsep urbanisasi yang dikemukakan oleh Dwi (2020) pada dasarnya menyebutkan bahwa urbanisasi adalah fenomena perpindahan penduduk dari desa menuju kota. Selain perpindahan penduduk, urbanisasi juga turut mengkaitkan kota dan perkembangannya. Perubahan suatu wilayah dari pedesaan menjadi wilayah perkotaan terjadi melalui proses yang bertahap, di mana ciri-ciri kekotaan mulai berkembang dan semakin terlihat kuat. Dalam proses ini, desa, kota, penduduk, serta berbagai aktivitas di dalamnya saling berhubungan dan saling memengaruhi. Sejak abad ke-20, urbanisasi telah berlangsung baik di negara maju maupun berkembang. Pada beberapa negara maju, proses urbanisasi umumnya berjalan seiring dengan kemajuan ekonomi. Namun, faktor tersebut tidak selalu terlihat di negara-negara berkembang, dimana hubungan antara urbanisasi dan pertumbuhan ekonomi cenderung berbeda (Chen dkk., 2013). Urbanisasi di negara-negara berkembang menjadi salah satu faktor yang paling berpengaruh dalam mengubah kondisi demografi masyarakatnya (Najmi & Fitriyani, 2023).

Urbanisasi juga bukan hanya terjadi di Indonesia, tetapi sudah menjadi fenomena global. Perkembangan ini membuat kondisi wilayah di Indonesia maupun di dunia berubah sangat jauh dibandingkan sekitar lima puluh tahun yang lalu. Secara

umum, ada dua faktor utama yang mendorong terjadinya urbanisasi, yaitu perubahan jumlah dan struktur penduduk serta perubahan kualitas wilayah, baik dari segi fisik maupun nonfisik, termasuk fasilitas dan prasarana yang ada (D. C. Putra, 2020).

Urbanisasi membawa banyak perkembangan baru. Hampir semua aspek kehidupan mulai dari sosial, budaya, ekonomi, industri hingga teknologi mengalami kemajuan. Penduduk kota, baik disadari maupun tidak, juga ikut berperan besar dalam mendorong wilayahnya berkembang menjadi kawasan perkotaan. Namun, seperti halnya dua sisi mata uang, urbanisasi tidak hanya memberikan dampak positif. Ada juga berbagai dampak negatif yang muncul. Dampak tersebut bukan cuma dirasakan oleh kota dan warga yang tinggal di dalamnya, tetapi juga memengaruhi desa-desa di sekitarnya dan bahkan berdampak pada perkembangan negara secara lebih luas (D. C. Putra, 2020).

Salah satu masalah utama urbanisasi di Indonesia adalah meningkatnya kepadatan penduduk di wilayah perkotaan. Situasi ini semakin memburuk karena laju industrialisasi tidak mampu mengimbangi perkembangan ketersediaan lahan, sehingga pada akhirnya memicu terjadinya urbanisasi berlebihan menuju kawasan pusat industri (Wijayanti & Priyanto, 2022). Dampaknya tidak hanya dirasakan kota sebagai daerah tujuan, tetapi juga desa yang ditinggalkan penduduknya. Di daerah perkotaan, urbanisasi berlebihan dapat memunculkan berbagai masalah, seperti meningkatnya angka kemiskinan, tumbuhnya kawasan permukiman kumuh, serta naiknya tingkat kriminalitas (*urban crime*) (Harahap, 2013). Sementara itu, desa yang ditinggalkan penduduknya mengalami penurunan sumber daya manusia sehingga perkembangan wilayahnya menjadi terhambat (Azzahra dkk., 2024). Karena itu, urbanisasi menjadi salah satu faktor penting yang menentukan kemampuan sebuah kota untuk berkembang, baik dari sisi fisik maupun sosial (Harahap, 2013). Dampak urbanisasi terhadap perkembangan kota antara lain sebagai berikut:

a. Secara Fisik

Urbanisasi membawa berbagai konsekuensi fisik bagi perkembangan kota, terutama terlihat dari semakin padatnya pemanfaatan ruang perkotaan yang hampir seluruhnya telah berubah menjadi kawasan terbangun, baik untuk perumahan, perdagangan dan jasa, industri, maupun perkantoran. Kepadatan tersebut mengakibatkan ruang terbuka hijau makin sulit ditemukan, sehingga fungsi ekologis dan sosial ruang publik mengalami penurunan. Perubahan desa menjadi kota, seperti yang terjadi di Cibinong dan Bontang akibat ekspansi

industri, mencerminkan proses transformasi ruang yang berlangsung cepat. Jakarta menjadi contoh paling kompleks, karena selain berfungsi sebagai pusat pemerintahan, industri, perdagangan, serta layanan jasa, kota ini juga merupakan gerbang transportasi internasional dengan mobilitas penduduk yang sangat tinggi. Kondisi tersebut mendorong tumbuhnya pusat-pusat perdagangan, fasilitas rekreasi, serta sarana ekonomi lainnya, yang kemudian diiringi dengan perluasan jaringan transportasi dan peningkatan pergerakan dari wilayah suburban menuju pusat kota. Pada saat yang sama, pembangunan permukiman secara intensif oleh pemerintah maupun swasta mengubah struktur tata ruang kota, sementara menurunnya daya dukung lingkungan akibat pembangunan yang tidak terencana menyebabkan permasalahan serius seperti banjir, longsor, dan berbagai bentuk polusi. Jumlah penduduk kota yang terus meningkat, dengan kepadatan permukiman yang makin berhimpitan dan pertumbuhan penduduk tetap yang dapat berlipat ganda dalam lima hingga sepuluh tahun, semakin memperberat tekanan terhadap kualitas ruang dan lingkungan perkotaan (Harahap, 2013).

b. Secara Sosial

Dampak sosial urbanisasi tampak jelas dari semakin meluasnya kawasan permukiman kumuh di kota-kota besar. Banyak pendatang dari desa tidak langsung memperoleh pekerjaan tetap maupun hunian yang layak, sehingga mereka terpaksa menetap di daerah pinggir dengan kondisi minim fasilitas. Sementara itu, kota-kota kian sesak dan terbebani, baik oleh kemacetan, keterbatasan sarana publik, maupun tekanan terhadap layanan sosial. Beban tersebut bukan hanya terasa secara fisik, tetapi juga memengaruhi kondisi mental warganya. Stres, ketimpangan ekonomi, hingga krisis identitas kerap muncul sebagai konsekuensi dari ritme hidup perkotaan yang cepat dan penuh persaingan. Karena itu, urbanisasi tidak bisa sekadar dipahami sebagai indikator kemajuan, melainkan proses yang memerlukan tata kelola sosial yang lebih adil dan inklusif (Khatimah dkk., 2025).

Meski demikian, penting dipahami bahwa urbanisasi tidak selalu identik dengan konsekuensi buruk. Bila pengelolaan ruang kota dijalankan dengan mempertimbangkan asas keadilan sosial, proses ini justru dapat memicu lahirnya bentuk kohesi baru yang terbentuk melalui jaringan modern. Berbagai contoh dari kota-kota dunia memperlihatkan bahwa penataan ruang publik yang terbuka dan ramah bagi semua kelompok mampu mendorong perjumpaan antaridentitas, memperkuat

solidaritas, dan meminimalkan potensi gesekan sosial. Karena itu, sejauh mana urbanisasi memengaruhi pola interaksi sosial sangat ditentukan oleh bagaimana pemerintah pusat maupun daerah merumuskan kebijakan perkotaan yang berkeadilan dan berorientasi pada keberlanjutan (Subanda dkk., n.d.).

2. Penggunaan Tanah

Tanah merupakan lapisan paling atas dari permukaan bumi dan dalam konteks bahasa Inggris kerap disetarakan dengan istilah *land*, sebagaimana dijelaskan dalam Black's Law Dictionary, yang menyebut bahwa tanah dapat mencakup setiap bentuk hak atau kepentingan atas tanah, baik yang bersifat legal maupun ekuitas, termasuk pula hak atas jalan (*easements*) serta warisan tidak berwujud (*incorporeal hereditaments*) (Mustofa, 2013). Sementara itu, pemaknaan tanah menurut perspektif hukum Indonesia diatur secara rinci dalam Undang Undang Pokok Agraria (UUPA). Ketentuan ini tercantum dalam Pasal 4 ayat (1), Pasal 1 ayat (4) beserta penjelasannya, serta uraian dalam Penjelasan Umum Bagian II angka 1. Adapun isi Pasal 4 ayat (1) UUPA adalah sebagai berikut:

"Atas dasar hak menguasai dari negara sebagai yang dimaksud dalam Pasal 2 ditentukan adanya macam-macam hak atas permukaan bumi, yang disebut tanah, yang dapat diberikan kepada dan dipunyai oleh orang-orang, baik sendiri maupun bersama-sama dengan orang-orang lain serta badan-badan hukum". Adapun rumusan dalam Pasal 1 ayat (4) adalah sebagai berikut:

"Dalam pengertian bumi, selain permukaan bumi, termasuk pula tubuh bumi di bawahnya serta yang berada di bawah air". Dalam penjelasan Pasal 1, dirumuskan sebagai berikut:

"Sudah dijelaskan dalam penjelasan umum (Butir II.1), dalam UUPA memuat perbedaan antara pengertian 'bumi' dan 'tanah', sebagaimana dirumuskan dalam Pasal 1 ayat (3) (yang dimaksud ayat (4), pen.) dan Pasal 4 ayat (1). Yang dimaksud dengan 'tanah' ialah permukaan bumi. Perluasan pengetahuan 'bumi' dan 'air' dengan ruang angkasa adalah bersangkutan "dengan kemajuan teknik dewasa ini dan kemungkinan-kemungkinannya dalam waktu-waktu yang akan datang".

Berdasarkan Pasal 1 Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2004 Tentang Penatagunaan Tanah, penggunaan tanah merupakan wujud tutupan permukaan bumi baik yang merupakan bentukan alami atau buatan manusia. Penggunaan tanah mengacu pada bagaimana manusia memanfaatkan suatu lahan untuk beragam

kebutuhan, mulai dari tempat tinggal, kegiatan pertanian, aktivitas industri, hingga upaya pelestarian lingkungan. Tata guna tanah merupakan bentuk pengaturan terhadap pemanfaatan lahan yang mencakup penggunaan permukaan bumi, baik yang berada di wilayah daratan maupun perairan. Dalam praktiknya, penggunaan lahan juga melibatkan proses pengelolaan serta perubahan kondisi lingkungan alami, termasuk daerah yang sebelumnya berupa padang gurun menjadi kawasan yang dibangun, seperti area pertanian, padang penggembalaan, hingga kawasan permukiman. Dengan demikian, berbagai aktivitas manusia yang memodifikasi permukaan bumi tersebut pada dasarnya bertujuan memenuhi kebutuhan hidup sekaligus menyesuaikan ruang dengan fungsi yang dianggap paling optimal. (Anwar dkk., 2025).

Menurut Dimiyati (2022), tutupan lahan menggambarkan kondisi fisik yang tampak pada permukaan bumi, seperti keberadaan hutan, padang rumput, area yang telah tertutup beton, dan bentuk penutup lainnya. Sementara itu, penggunaan lahan lebih menekankan pada aktivitas manusia yang berlangsung di atas lahan tersebut, misalnya kawasan industri, permukiman, atau area pertanian. Dalam banyak kasus, tutupan lahan tidak selalu sejalan dengan fungsi penggunaannya; suatu wilayah dapat memiliki penutup alami tertentu tetapi dimanfaatkan untuk kepentingan yang berbeda. Oleh karena itu, satu kategori penggunaan lahan sering kali terdiri atas berbagai tipe tutupan lahan

Dalam tata ruang dan tata guna tanah, penggunaan tanah harus memiliki rencana untuk menggapai berbagai kebutuhan negara dan masyarakat dalam rangka pembangunan nasional. Perencanaan tersebut menjadi acuan agar penggunaan tanah berjalan terarah dan berkelanjutan. penggunaan tanah juga berfungsi sebagai dasar dalam menilai apakah suatu wilayah telah dimanfaatkan sesuai dengan rencana tata ruang (Arba, 2017). Dalam praktik evaluasi untuk penyusunan rencana tata guna tanah, kelompok utama umumnya digunakan untuk analisis kualitatif pada tingkat rekonsans atau studi berskala kecil (misalnya skala 1:100.000 atau lebih kecil). Sementara itu, kelompok yang lebih spesifik lebih sesuai digunakan untuk analisis tingkat semi-detail hingga detail (misalnya skala 1:25.000 atau lebih besar). Berdasarkan uraian penggunaan tanah yang lebih rinci, dikenal pula istilah tipe penggunaan tanah (land utilization type/LUT). Menurut FAO (1976), istilah ini digunakan dalam evaluasi tanah pada tingkat yang lebih detail atau bersifat kuantitatif. Tipe pemanfaatan tanah menggambarkan bentuk penggunaan tanah secara lebih spesifik, di mana tingkat kedetailannya bergantung pada skala dan intensitas kajian. Pada pemetaan skala kecil

(misalnya tingkat rekonsans), LUT biasanya disajikan dalam bentuk kategori umum sebagai “jenis utama penggunaan lahan.” Namun, pada studi berskala besar dengan intensitas tinggi, LUT dijabarkan secara jauh lebih detail (Baja, 2012).

Di Indonesia, klasifikasi penggunaan tanah mengacu pada pedoman yang berbeda tergantung pada instansi dan tujuan yang ingin dicapai dengan membagi penggunaan tanah ke dalam beberapa kelas. Berikut adalah beberapa pendekatan dalam klasifikasi penggunaan tanah:

a. Berdasarkan SNI 7645:2010 Tentang Klasifikasi Penutup Lahan

Klasifikasi dibagi menjadi dua kategori utama:

- 1) Daerah Vegetasi, seperti area pertanian dan non-pertanian;
- 2) Daerah tak bervegetasi, yang mencakup lahan terbuka, permukiman, dan perairan.

b. Berdasarkan *National Land Use Database* (NLD) yang dirintis oleh Pemerintah Inggris, pendekatan ini mengelompokkan penggunaan tanah ke dalam kategori lebih rinci, seperti pertanian (sawah, ladang, kebun, padang rumput), kawasan hutan (beragam jenis hutan dan semak), padang rumput (beragam jenis padang rumput dan dataran tinggi), air dan lahan basah (laut, sungai, rawa), batuan dan tanah pesisir, barang tambang dan tempat pembuangan akhir (TPA), sarana rekreasi, transportasi, permukiman, bangunan umum, industri, komersial, dan lahan kosong (*Ministry Of Housing, 2006*).

c. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang

- 1) Kawasan lindung: wilayah dengan fungsi utama pelestarian lingkungan;
- 2) Kawasan budidaya: wilayah untuk aktivitas produksi berdasarkan potensi sumber daya.

d. Berdasarkan NSPK Survei dan Pemetaan Tematik Pertanahan Tahun 2012, pada peta skala 1:25.000, klasifikasi penggunaan tanah meliputi:

- 1) Perumahan Padat;
- 2) Perumahan Jarang;
- 3) Kuburan/Pemakaman;
- 4) Taman;
- 5) Tanah Jasa;
- 6) Aneka Industri;
- 7) Lainnya.

- e. Berdasarkan Peraturan Menteri Agraria/Kepala BPN Nomor 1 Tahun 1997 Tentang Pemetaan Penggunaan Tanah Perdesaan, Penggunaan Tanah Perkotaan, Kemampuan Tanah dan Penggunaan Simbol/warna untuk Penyajian dalam Peta
- 1) Lahan perdesaan: kampung, industri, pertambangan, sawah, kebun, hutan, perairan, dll.;
 - 2) Lahan perkotaan: perumahan, perusahaan, jasa, industri, lahan terbuka, dan area non-urban.
- f. Berdasarkan RDTR Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043, penggunaan tanah digolongkan menurut zona lindung dan zona budidaya dengan klasifikasi penggunaan tanah seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Penggunaan Tanah Menurut RDTR

	Zona	Sub Zona
Zona Lindung	Badan Air	Badan Air
	Perlindungan Setempat	Perlindungan Setempat
	Ruang Terbuka Hijau (RTH)	Taman Kota
		Taman Kelurahan
		Taman RW
		Pemukaman
		Jalur Hijau
Zona Budi Daya	Badan Jalan	Badan Jalan
	Pertanian	Tanaman Pangan
	Pembangkitan Tenaga Listrik (PTL)	Pembangkitan Tenaga Listrik (PTL)
	Kawasan Peruntukan Industri	Kawasan Peruntukan Industri
	Perumahan	Perumahan Kepadatan Tinggi
		Perumahan Kepadatan Sedang
		Perumahan Kepadatan Rendah
	Sarana Pelayanan Umum	SPU Skala Kelurahan
	Campuran	Campuran Intensitas Tinggi
		Campuran Intensitas Menengah/Sedang
	Perdagangan dan Jasa	Perdagangan dan Jasa Skala WP
		Perdagangan dan Jasa Skala SWP
	Perkantoran	Perkantoran
	Peruntukan Lainnya	Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) (PL-3)
		Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)
Transportasi	Transportasi	

Sumber : RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043

3. Perubahan Penggunaan Tanah

Perubahan penggunaan tanah merupakan suatu kejadian yang tidak dapat dihindari terutama di daerah yang mengalami pembangunan, karena perubahan ini merupakan proses untuk pemenuhan kebutuhan. Perubahan penggunaan tanah merupakan hasil campur tangan manusia, baik secara permanen maupun bersifat sementara, terhadap sumber daya alam maupun buatan akibat adanya tekanan, kebutuhan, atau kebijakan tertentu (Putri & Rengkung, 2023). Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat, banyak daerah mengalami alih fungsi lahan dari kawasan pertanian menjadi kawasan non-pertanian (Uca dkk., 2022).

Dhartaredjasa (2013) menambahkan bahwa perubahan penggunaan tanah dapat diamati melalui perbandingan data temporal menggunakan citra satelit. Perubahan penggunaan tanah terlihat dari peralihan kawasan bervegetasi menjadi area permukiman, pusat perdagangan, serta berbagai jenis infrastruktur lainnya (Djafar dkk., 2025). Analisis perubahan penggunaan tanah sangat penting bagi perencana dan pembuat kebijakan di bidang perkotaan dan wilayah untuk memastikan perkembangan daerah perkotaan yang berkelanjutan (N. Wijaya, 2015).

Adapun penyebab perubahan penggunaan tanah terbagi menjadi dua faktor, yakni faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam disini disebabkan bencana alam, sedangkan faktor manusia disebabkan oleh aktivitas manusia yang mengganggu alam (Khalil dalam Tuakora dkk., 2022). Penelitian lain menunjukkan bahwa perubahan penggunaan tanah berkaitan erat dengan perkembangan sosial ekonomi dan pertumbuhan aktivitas perkotaan, seperti permukiman, industri, perdagangan/jasa, transportasi, serta ketersediaan fasilitas umum (Hapsary dkk., 2021; Kusniawati dkk., 2020; Dyan Syafitri & Susetyo, 2019)

Sadewo & Buchori (2018) mengelompokkan faktor pendorong dan penghambat perubahan penggunaan tanah ke dalam beberapa kategori, yaitu faktor biofisik, sosial ekonomi, sarana dan pra sarana, aksesibilitas, ketetangaan (kedekatan dengan lahan terbangun eksisting) dan kebijakan tata ruang. Dalam faktor sosial ekonomi seperti nilai tanah juga merupakan faktor pendorong perubahan penggunaan tanah (Ayuningtias dkk., 2025). Dalam BHUMI ATR/BPN, Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya didominasi dengan nilai tanah antara 100.000 – 200.000. Kondisi ini membuat seluruh wilayah penelitian memiliki potensi perubahan penggunaan tanah yang merata, karena belum terdapat perbedaan nilai ekonomi tanah yang signifikan antarbagian kawasan. Nilai tanah tersebut menunjukkan bahwa tekanan pasar terhadap

lahan belum terpusat pada lokasi tertentu, sehingga peluang terjadinya alih fungsi lahan tidak hanya berfokus di sekitar simpul transportasi, tetapi dapat berkembang secara bertahap di seluruh kawasan seiring dengan peningkatan aksesibilitas dan aktivitas pembangunan. Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya mengenai faktor yang memengaruhi perubahan penggunaan tanah, penelitian ini menggunakan faktor-faktor pendorong perubahan penggunaan tanah yang akan dijadikan variabel-variabel dalam prediksi perubahan penggunaan tanah, diantaranya:

a. Biofisik

Faktor biofisik merupakan karakteristik alami lingkungan yang dapat memengaruhi pola pemanfaatan ruang. Jarak terhadap sungai menjadi salah satu pengaruh perubahan penggunaan tanah karena berkaitan dengan risiko banjir, tingkat kesesuaian lahan, serta peraturan sempadan sungai (Amin dkk., 2025). Kawasan yang berada dekat dengan sungai sering mengalami pembatasan pemanfaatan ruang seperti pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau, sehingga cenderung mengalami perubahan penggunaan tanah yang lebih lambat. Sebaliknya, daerah yang relatif jauh dari aliran sungai memiliki potensi pengembangan yang lebih tinggi karena risikonya lebih kecil. Secara teoritis, karakter biofisik ini sangat memengaruhi cara orang melakukan pengembangan di area tersebut (Kusumo & Nursari, 2016).

Kelerengan merupakan salah satu faktor biofisik yang berperan penting dalam memengaruhi perubahan penggunaan tanah. Kemiringan lereng mencerminkan kondisi topografi alami suatu wilayah yang menentukan tingkat kemudahan maupun kendala fisik dalam pemanfaatan lahan. Wilayah dengan kemiringan lereng yang landai cenderung lebih mudah dikembangkan untuk aktivitas permukiman, infrastruktur, dan kegiatan ekonomi lainnya dibandingkan dengan wilayah berlereng curam (Sandrawati dkk., 2016).

b. Aksesibilitas

Aksesibilitas merupakan salah satu faktor penting yang turut mendorong terjadinya perubahan penggunaan tanah dalam suatu wilayah. Konsep ini berkaitan dengan tingkat kemudahan mobilitas masyarakat dari tempat tinggal menuju lokasi yang menyediakan berbagai layanan atau aktivitas (A. A. Putra & Adeswastoto, 2018). Misalnya, (Kusrini dkk., 2016) menemukan bahwa kedekatan ke pusat infrastruktur dan transportasi sangat berpengaruh terhadap perubahan lahan

pertanian ke penggunaan permukiman atau komersial di pinggiran Kota Semarang. Demikian juga penelitian Ahmad Firman Ashari & Dwi Maryana (2021) menunjukkan melalui analisis spasial di Makassar bahwa aksesibilitas termasuk kemudahan akses jalan dan konektivitas menjadi salah satu komponen utama perubahan lahan.

c. Sosial Ekonomi

1) Industri

Kegiatan industri dipandang sebagai faktor ekonomi dan struktural dalam mendorong transformasi ruang. Teori lokasi industri (Friedrich dkk., 1930) dan konsep aglomerasi Hoover dalam Novirin (2021) menekankan bahwa perkembangan kawasan industri akan merambat aktivitas ekonomi lain, meningkatkan nilai tanah, serta memicu kebutuhan ruang untuk permukiman, jasa, dan logistik. Hal ini sejalan dengan teori perkembangan wilayah peri-urban, yaitu pertumbuhan industri menjadi faktor utama terbentuknya permukiman baru, komersial, dan transformasi desa–kota. Industri yang berkembang di pinggiran kota memicu urban sprawl, sehingga penggunaan tanah bergeser dari pertanian ke terbangun (McGee, 2022). Berbagai studi empiris menguatkan bahwa perkembangan industri atau kawasan industri menjadi pendorong utama perubahan penggunaan tanah. (Sadewo & Buchori (2018) menunjukkan bahwa pembangunan Kawasan Industri Kendal mengakselerasi urbanisasi dan konversi lahan pertanian/tambak menjadi area industri, pemukiman, dan perdagangan-hingga gudang. Di Sragen, Muslim dkk. (2023) menunjukkan bahwa perkembangan kawasan industri mengubah pola tutupan lahan dari pertanian/non terbangun menjadi industri, permukiman, dan jasa, serta membentuk pola spasial baru yang “menyebar” di sepanjang infrastruktur transportasi.

2) Permukiman

Menurut teori urban sprawl, pertumbuhan fisik kota cenderung menyebar ke daerah pinggiran, terutama melalui pembangunan permukiman yang memanfaatkan lahan kosong di sekitar permukiman yang sudah ada (Irwin & Bockstael, 2007). Menurut Koestoer (2001) dalam Kresna (2019), pertumbuhan fisik kota umumnya muncul melalui tiga teori yang menggambarkan bagaimana permukiman berkembang dan menyebar. Teori ini juga menjadi dasar dalam memahami bagaimana kedekatan suatu lahan

dengan permukiman eksisting dapat mendorong perubahan penggunaan tanah. Pertama, pola penjalaran memanjang (*ribbon development*) menggambarkan perkembangan permukiman yang tumbuh mengikuti koridor transportasi utama. Dalam pola ini, pertumbuhan tidak terjadi secara merata, tetapi cenderung mengikuti jalur akses seperti jalan raya, yang kemudian meningkatkan peluang konversi lahan di sepanjang jaringan transportasi tersebut. Kedua, pola penjalaran konsentris (*concentric development*) menunjukkan pertumbuhan permukiman yang meluas secara seragam dari pusat permukiman yang sudah ada. Ekspansi ini menyebabkan struktur morfologi kota menjadi lebih padat dan kompak, dengan lahan yang berada dekat dengan permukiman eksisting cenderung lebih besar untuk dikembangkan menjadi area terbangun. Ketiga, pola penjalaran meloncat (*leap-frog development*) menggambarkan pertumbuhan permukiman secara terputus-putus atau sporadis di berbagai lokasi pinggiran kota. Pola ini umumnya terjadi pada kawasan dengan tekanan pertumbuhan tinggi, yang menyebabkan konversi lahan pertanian secara tidak beraturan dan memengaruhi struktur ruang wilayah secara lebih luas.

3) Perdagangan dan Jasa

Menurut teori tempat sentral (*central place theory*), lokasi yang bersifat sentral dipandang mampu menyediakan peluang pelayanan yang optimal bagi jumlah penduduk yang banyak (Walter Christaller (1933) dalam Fiska, n.d.). Dalam teori ini, perdagangan dan jasa berfungsi sebagai penggerak utama perkembangan ruang di sekitarnya, karena keberadaan aktivitas ekonomi dan layanan tersebut menarik pertumbuhan permukiman, jasa, serta perubahan penggunaan tanah di area yang berdekatan. Semakin dekat suatu lahan dengan pusat aktivitas ekonomi, semakin besar dorongan perubahan, terutama ke arah penggunaan tanah komersial atau campuran (Syahrir, 2010).

Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu tersebut, driving factors yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jarak terhadap sungai, jalan, tanah jasa, lereng, perumahan, industri, dan transportasi. Faktor-faktor tersebut dipilih karena mewakili aspek biofisik, aksesibilitas, dan sosial ekonomi yang berperan terhadap perubahan penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya.

4. Konsep *Transit Oriented Development* (TOD)

Transit Oriented Development (TOD) telah diakui sebagai pendekatan pengembangan yang efektif untuk mengintegrasikan sistem transportasi dan penggunaan tanah, khususnya di kota-kota besar yang mengalami pertumbuhan cepat, termasuk kawasan perkotaan di Asia (Cervero, 2006, dalam Agustin & Hariyani, 2021). Menurut Peter Calthrope dalam Agustin & Hariyani (2021), TOD adalah metode pembangunan wilayah yang menggabungkan berbagai fungsi ruang dalam satu kawasan yang dapat dijangkau dengan berjalan kaki dalam radius sekitar 600 meter dari titik transit maupun pusat kegiatan komersial. Tujuan utama konsep ini adalah mengurangi ketergantungan terhadap kendaraan pribadi serta menciptakan lingkungan yang lebih aman, nyaman, dan mendukung mobilitas pejalan kaki. Penerapan fungsi campuran dalam TOD juga dirancang untuk memperpendek jarak perjalanan dan meningkatkan efisiensi pergerakan masyarakat.

Menurut Cervero dkk., dalam Agustin & Hariyani (2021), pengembangan berorientasi transit sering menghadapi berbagai hambatan. Tantangan tersebut meliputi kesulitan konsolidasi lahan dalam skala besar di sekitar stasiun, lemahnya kemampuan pasar properti swasta dalam menopang pembangunan baru, dampak ekonomi maupun fiskal di tingkat lokal, serta keterbatasan pemahaman terkait manfaat regional dan konsekuensi lokal dari implementasi TOD. Menanggapi hal tersebut, Cervero & Kockelman dalam Agustin & Hariyani (2021) menekankan pentingnya tiga komponen utama density (kepadatan), diversity (keragaman fungsi), dan design (desain kawasan) sebagai faktor yang menentukan keberhasilan TOD.

Menurut Institute for Transportation and Development Policy (ITDP, 2017), TOD dibangun berdasarkan delapan prinsip utama, yaitu:

a. Berjalan Kaki (Walk)

TOD menempatkan pejalan kaki sebagai prioritas utama dengan menciptakan lingkungan jalan yang aman, nyaman, dan mudah diakses. Pendekatan ini menekankan desain yang berorientasi pada manusia melalui trotoar yang ramah pejalan kaki, aktivitas di tepi jalan, serta infrastruktur yang mendorong masyarakat berjalan kaki sebagai aktivitas harian.

b. Bersepeda (Cycle)

Konsep TOD mendorong penggunaan moda transportasi non-motor, terutama sepeda dan mobilitas mikro lainnya. Penyediaan jalur sepeda yang aman

dan terhubung dianggap penting untuk mendukung perjalanan jarak pendek sekaligus menjadi penghubung antara kawasan hunian dan angkutan umum.

c. Menghubungkan (Connect)

Prinsip ini menekankan pentingnya jaringan jalan dan jalur akses yang rapat, sehingga pergerakan pejalan kaki maupun pesepeda lebih fleksibel dan efisien. Jaringan yang terhubung baik meningkatkan aksesibilitas dan mempermudah perpindahan antar lokasi di dalam kawasan.

d. Angkutan Umum (Transit)

TOD selalu dikembangkan di sekitar layanan transportasi umum yang berkualitas tinggi. Sistem transportasi massal yang cepat, terjangkau, dan memiliki frekuensi tinggi berfungsi sebagai tulang punggung kawasan serta menjadi simpul aktivitas masyarakat.

e. Pembaruan (Mix)

Fungsi campuran menjadi karakter utama TOD, mencakup keragaman aktivitas, tingkat pendapatan, dan kelompok demografis. Keberagaman ini mendukung inklusivitas dan membuat kawasan lebih hidup karena berbagai kebutuhan dapat dipenuhi dalam satu area yang mudah dijangkau.

f. Memadatkan (Densify)

TOD mendorong pemadatan ruang dengan konsentrasi penduduk, aktivitas, dan hunian berkualitas di sekitar titik transit. Kepadatan yang tepat diperlukan untuk mendukung keberlanjutan layanan transportasi umum dan memastikan destinasi dapat dijangkau dengan berjalan kaki.

g. Merapatkan (Compact)

Prinsip kompak menekankan pengaturan ruang yang efisien dengan jarak perjalanan yang lebih pendek. Integrasi aktivitas dan transportasi dalam ruang yang terbatas membuat kawasan lebih hemat lahan serta mendukung mobilitas aktif dan transportasi publik.

h. Beralih (Shift)

TOD mengatur penggunaan ruang jalan dan area parkir untuk mengurangi dominasi kendaraan pribadi. Langkah ini tidak hanya meningkatkan efisiensi mobilitas, tetapi juga mengurangi polusi udara, kebisingan, dan risiko keselamatan yang ditimbulkan oleh lalu lintas kendaraan bermotor.

Di Indonesia, prinsip *Transit Oriented Development* (TOD) mulai diterapkan melalui berbagai kebijakan nasional maupun daerah. Pada tingkat nasional, pengaturan

mengenai TOD tercantum dalam Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala BPN Nomor 16 Tahun 2017 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit. Pada tingkat daerah, implementasi TOD diatur lebih lanjut melalui Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 67 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Kawasan Berorientasi Transit. Adapun di Kabupaten Karawang, pengembangan kawasan TOD didukung oleh Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043.

5. Citra Satelit

Citra satelit merupakan data berupa gambar permukaan bumi yang direkam oleh satelit yang mengorbit di luar angkasa. Data ini banyak digunakan dalam kegiatan pemetaan dan survei wilayah, terutama untuk daerah yang sulit diakses secara langsung, seperti kawasan pegunungan atau wilayah terpencil. Teknologi citra satelit bekerja melalui sistem penginderaan jauh, yaitu dengan menangkap pantulan cahaya atau energi dari permukaan bumi. Informasi yang direkam satelit kemudian diproses menjadi gambar digital sehingga dapat dianalisis lebih lanjut. Jenis citra satelit yang umum digunakan meliputi citra optik, citra radar, dan citra multispektral. Berbagai jenis citra ini dimanfaatkan untuk banyak kepentingan, seperti pemetaan penggunaan tanah, pemantauan lingkungan, deteksi kebakaran hutan, penanganan bencana, hingga mendukung perencanaan pembangunan kota (Caroline, 2024).

Menurut (Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 11 Tahun 2018 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan Kegiatan Penginderaan Jauh, 2018) citra satelit adalah gambar permukaan bumi yang diperoleh melalui sensor yang dipasang pada satelit pengorbit bumi. Sensor tersebut merekam pantulan radiasi elektromagnetik dari objek di permukaan bumi, sehingga menghasilkan data visual yang bisa dianalisis secara digital maupun visual.

Dalam pengaplikasiannya, citra satelit memiliki resolusi yang berpengaruh dalam interpretasi citra untuk analisis penggunaan tanah. Yusuf (2017) membagi resolusi citra menjadi tiga kategori utama:

- a. Resolusi Rendah (30 m – >1 km)

Contoh: NOAA dan MODIS. Cocok untuk pemantauan global seperti suhu, awan, kebakaran hutan.

- b. Resolusi Menengah (4 m – 30 m)

Contoh: Landsat (30 m), Sentinel-2A (10 m, 20 m, 60 m), dan ASTER. Resolusi jenis ini banyak digunakan untuk analisis penggunaan tanah dan monitoring vegetasi karena memiliki cakupan luas dan gratis (open source).

c. Resolusi Tinggi (0.3 m – 4 m)

Contoh: IKONOS, GeoEye, Quickbird, WorldView. Biasanya berbayar dan digunakan untuk skala detail seperti pemetaan bangunan, jalan, atau infrastruktur.

Google Earth Pro (GEP) adalah salah satu platform penyedia citra resolusi tinggi dan dapat diakses melalui internet. Aplikasi ini juga menyediakan fitur untuk mengukur jarak dan luas, melakukan digitasi langsung di layar, mengimpor data koordinat, serta menghitung jarak dan luas antar titik secara cepat (Pandita, 2024). Citra resolusi tinggi pada Google Earth, dengan ketelitian sekitar 1 hingga 0,5 meter, mampu menampilkan detail objek secara jelas sehingga bangunan seperti rumah, fasilitas umum, gudang, sekolah, pos, dan lainnya dapat teridentifikasi dengan baik (Bagus dkk., 2025). Sistem koordinat yang digunakan Google Earth berbasis koordinat geografis dengan datum tunggal yaitu World Geodetic System 1984 (WGS84). Dibandingkan versi Google Earth biasa, Google Earth Pro menyediakan fitur yang lebih lengkap, seperti kemampuan mengimpor data dalam jumlah besar (lebih dari 2.500 titik lokasi beserta alamat dan koordinatnya), dukungan impor berbagai format data SIG seperti SHP, GeoTIFF, dan format geospasial lainnya, serta kemampuan tampilan beresolusi lebih tinggi saat melakukan zoom out. Google Earth sendiri menampilkan permukaan bumi sebagaimana pandangan dari pesawat atau satelit yang berada di orbit rendah. Representasi visual ini menggunakan proyeksi yang menghasilkan efek perspektif umum, yang mirip dengan proyeksi ortografis namun dengan titik pandang yang berada pada jarak terbatas dari permukaan bumi, bukan dari titik tak terhingga seperti pada ortografi (Utomo, 2015).

Dibandingkan citra Landsat atau Sentinel yang menyediakan data multispektral, kelebihan Google Earth Pro terletak pada ketersediaan citra historis (historical imagery) yang memungkinkan pengguna meninjau perubahan penggunaan tanah pada rentang waktu yang berbeda. Melalui fitur tersebut, peneliti dapat membandingkan kondisi wilayah pada tahun-tahun tertentu tanpa harus mengunduh data dari banyak sumber (H. Muhammad dkk., 2024). Selain itu, GEP menyediakan tampilan ortho yang sudah terkoreksi secara geometris sehingga dapat digunakan sebagai acuan digitasi on-screen dengan akurasi tinggi (Potere, 2008).

6. Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah

Perubahan penggunaan tanah dapat dimonitor dan diproyeksikan secara spasial melalui berbagai metode pemodelan (Nganro dkk., 2021). Proyeksi perubahan penggunaan tanah dapat dilakukan menggunakan pemodelan melalui plugin MOLUSCE (*Modules for Land Use Change Evaluation*) pada aplikasi QGIS. Plugin MOLUSCE mampu melakukan pemodelan, analisis, dan simulasi penggunaan tanah dengan memanfaatkan berbagai algoritma, seperti Logistic Regression (LR), Multi Criteria Evaluation (MCE), Monte Carlo Cellular Automata (MCA), Weights of Evidence (WoE), serta Artificial Neural Networks (ANN) (Muhammad dkk., 2022)

a. Logistic Regression

Logistic Regression (LR) adalah metode statistik yang digunakan untuk melihat hubungan antara satu variabel terikat dengan satu atau beberapa variabel bebas (Bimantara & Dina, 2019). Metode ini membantu memperkirakan peluang terjadinya suatu peristiwa berdasarkan nilai dari variabel-variabel bebas tersebut (Schober & Vetter, 2021)

b. Multi Criteria Evaluation (MCE)

Multi Criteria Evaluation (MCE) membantu memprediksi perubahan kelas penggunaan tanah yang terlihat pada peta perubahan. Metode ini bekerja dengan membuat perbandingan antar faktor secara berpasangan, kemudian menghitung bobot dari setiap faktor tersebut. Pengguna perlu menentukan matriks perbandingan untuk setiap jenis perubahan. MCE sering digunakan dalam perencanaan penggunaan tanah, di mana berbagai kriteria diubah menjadi nilai logika benar (1) atau salah (0) untuk menunjukkan apakah suatu lokasi sesuai atau tidak dengan keputusan yang akan diambil (Tzioutzios & Kastridis, 2020).

c. Monte Carlo Cellular Automata (MCA)

Metode Monte Carlo dilakukan dengan mengambil sampel secara acak dari suatu distribusi probabilitas, sehingga area atau nilai dengan peluang terbesar akan lebih sering muncul (Troiani, 2024). Secara umum, Monte Carlo digunakan untuk optimasi, perhitungan numerik, serta membuat model probabilitas dengan memanfaatkan pengambilan sampel acak (Bezbradica dkk., 2020)

d. Weights of Evidence (WoE)

Weights of Evidence (WoE) adalah metode yang digunakan untuk memahami hubungan antara variabel-variabel yang ada. WoE menghitung sejauh mana

setiap variabel atau kategori data mampu memprediksi nilai variabel dependen yang ingin dianalisis .

e. Artificial Neural Networks (ANN)

Pemodelan perubahan penggunaan tanah dengan metode CA-ANN menggabungkan konsep Cellular Automata dengan jaringan syaraf tiruan (Artificial Neural Network). ANN bekerja menggunakan neuron-neuron keluaran untuk mensimulasikan berbagai kemungkinan perubahan penggunaan tanah d (2023). Metode ini dapat memprediksi perubahan penggunaan tanah dalam beberapa tahun ke depan. Menurut (Gharaibeh dkk., 2020), ANN mampu menangkap hubungan yang tidak linear antar faktor dan sangat efektif dalam memodelkan pola kompleks seperti pertumbuhan kota atau perubahan penggunaan tanah.

7. Rencana Detail Tata Ruang (RDTR)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang (Perpu) Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja yang menyempurnakan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) merupakan rencana turunan dari RTRW kabupaten/kota yang disusun secara lebih rinci dan dilengkapi dengan peraturan zonasi. Menurut (Nuryanti, 2020), RDTR merupakan dokumen perencanaan tata ruang yang bersifat rinci dan memiliki peranan penting dalam proses perizinan pemanfaatan ruang sebagai bagian dari pelaksanaan sistem Online Single Submission (OSS). Priyadharma dkk. juga menjelaskan bahwa RDTR berisi pengaturan tata ruang kota secara detail serta aturan zonasinya. Sebagai rencana yang lebih spesifik, RDTR berfungsi menjabarkan RTRW dengan memberikan arahan yang lebih mendalam serta ketentuan pengendalian pemanfaatan ruang (Triwidyas, 2024).

Matriks ITBX merupakan bagian dari peraturan zonasi dalam Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) yang berfungsi sebagai panduan dalam menilai permohonan pembangunan di suatu sub-zona. Menurut (Permatasari Lababa, 2021) terdapat indikator dalam matriks ITBX yakni sebagai berikut:

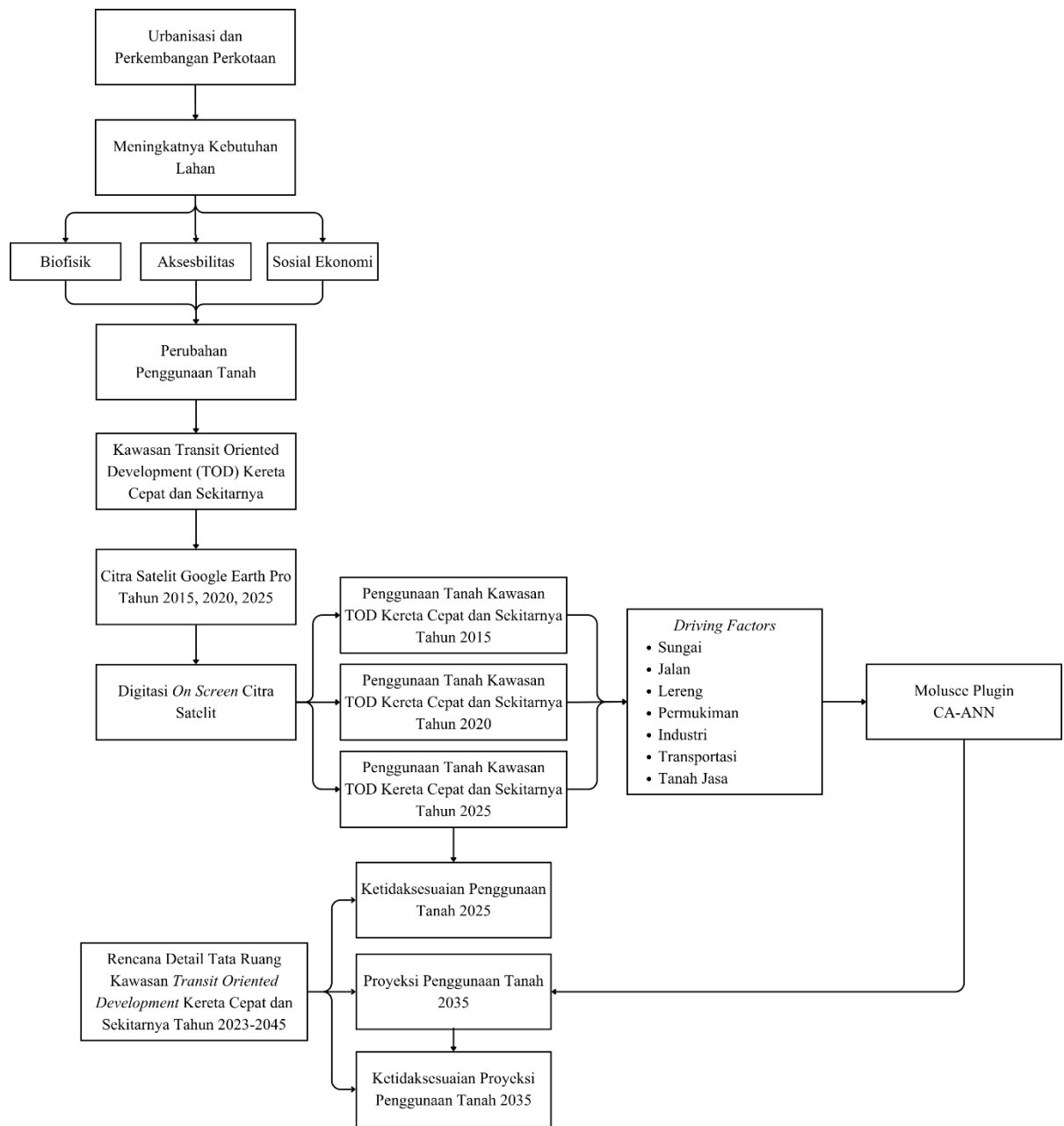
- a. I (Diizinkan): Penggunaan tanah diperbolehkan sepenuhnya karena telah sesuai terhap arahan pola ruang sebagaimana ditetapkan dalam Peta Rencana Detail Tata Ruang (RDTR).

- b. T (Terbatas): Penggunaan tanah yang diizinkan namun memiliki keterbatasan tertentu, seperti pembatasan operasional, penerapan standar minimum pembangunan, atau ketentuan tambahan lainnya yang relevan.
- c. B (Bersyarat): Penggunaan tanah diperbolehkan dengan persyaratan khusus, terutama berkaitan dengan upaya mitigasi terhadap potensi dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas pembangunan di sekitarnya.
- d. X (Tidak Diizinkan): Penggunaan tanah tidak diperkenankan karena tidak sesuai/selaras dengan arahan pola ruang yang telah direncanakan dan memiliki potensi menyebabkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan sekitarnya.

8. Kesesuaian Penggunaan Tanah

Kesesuaian penggunaan tanah dimaksudkan untuk menilai tingkat keselarasan antara rencana dan kondisi di lapangan, sehingga dapat mendukung proses pemantauan serta penyusunan kebijakan terkait penataan ruang (Panjaitan dkk., 2019). Sejalan dengan itu, Iskandar dkk (2016) menjelaskan bahwa monitoring tata ruang dilakukan untuk menilai apakah rencana yang telah dibuat sesuai dengan kondisi nyata di lapangan, sehingga keduanya dapat diselaraskan. Informasi mengenai kesesuaian penggunaan tanah ini juga dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan penataan ruang maupun dalam proses perizinan pemanfaatan ruang.

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam gambar ini menggambarkan hubungan urbanisasi dan perkembangan perkotaan yang memicu peningkatan kebutuhan lahan, yang pada gilirannya akan memengaruhi perubahan penggunaan tanah dalam aspek biofisik, aksesibilitas, dan sosial ekonomi di berbagai kawasan, termasuk Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya.

Penggunaan tanah di kawasan ini perlu dianalisis untuk mengetahui kondisi penggunaan tanah pada tahun 2025, serta proyeksi penggunaan tanah pada tahun 2035

melalui interpretasi citra satelit Google Earth Pro dan plugin MOLUSCE dengan metode CA-ANN, yang menggunakan *driving factors* seperti jarak dari sungai, jalan, lereng, permukiman, industri, transportasi, dan perdagangan/jasa.

Dalam analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah terhadap penerapan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043, diperlukan data penggunaan tanah pada tahun 2025, yang kemudian di-overlay dengan RDTR tersebut. Proyeksi ketidaksesuaian penggunaan tanah pada tahun 2035 menggunakan data hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2035, yang juga akan di-overlay dengan RDTR tersebut.

Tujuan keseluruhan dari kerangka pemikiran ini adalah untuk memberikan gambaran tentang bagaimana perkembangan kawasan TOD dapat diproyeksikan dan direncanakan dengan lebih terstruktur menggunakan data citra satelit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan tanah, seperti faktor sosial, ekonomi, dan aksesibilitas.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana komposisi, luas, dan pola sebaran penggunaan tanah eksisting tahun 2025 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya berdasarkan hasil digitasi on-screen citra Google Earth Pro?
2. Bagaimana tingkat ketidaksesuaian penggunaan tanah eksisting tahun 2025 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya terhadap arahan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043 berdasarkan analisis overlay?
3. Bagaimana pola dan arah proyeksi perubahan penggunaan tanah pada tahun 2035 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya berdasarkan pemodelan Cellular Automata – Artificial Neural Network (CA-ANN)?
4. Berdasarkan hasil proyeksi, bagaimana pengaruh *driving factors* terhadap perkembangan kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya?
5. Bagaimana tingkat ketidaksesuaian hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 terhadap arahan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Format Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatori berbasis spasial dan pemodelan CA-ANN. Pendekatan kuantitatif eksplanatori dipilih karena penelitian tidak hanya bertujuan menggambarkan kondisi penggunaan tanah eksisting tahun 2025, tetapi juga untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara faktor pendorong (*driving factors*) dan perubahan penggunaan tanah (Sugiyono, 2023; Aziza, 2023). Analisis spasial dilakukan melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan QGIS untuk pemetaan dan proyeksi penggunaan tanah, overlay dengan RDTR, dan pengolahan faktor pendorong seperti jarak ke jalan, sungai, lereng, permukiman, industri, transportasi, dan tanah jasa (Erkamim dkk., 2023).

Analisis dilakukan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan ArcGIS dan QGIS untuk pemetaan penggunaan tanah, overlay dengan RDTR, serta pengolahan data *driving factors* spasial, seperti jarak ke jalan, sungai, permukiman, industri, transportasi, dan tanah jasa (Erkamim dkk., 2023). Pemodelan prediktif dilakukan dengan Cellular Automata – Artificial Neural Network (CA-ANN) melalui plugin MOLUSCE di QGIS, sebagai dasar untuk memproyeksikan perubahan penggunaan tanah hingga tahun 2035 (Sarastika dkk., 2023; Gharaibeh dkk., 2020).

Validasi dan evaluasi hasil pemodelan dilakukan untuk memastikan proyeksi layak digunakan. Metode ini memungkinkan penelitian untuk menganalisis hubungan sebab-akibat antara *driving factors* dan perubahan penggunaan tanah secara spasial, serta memberikan dasar bagi pengambilan keputusan perencanaan tata ruang (Kusniawati dkk., 2020; Laksana et al., 2024).

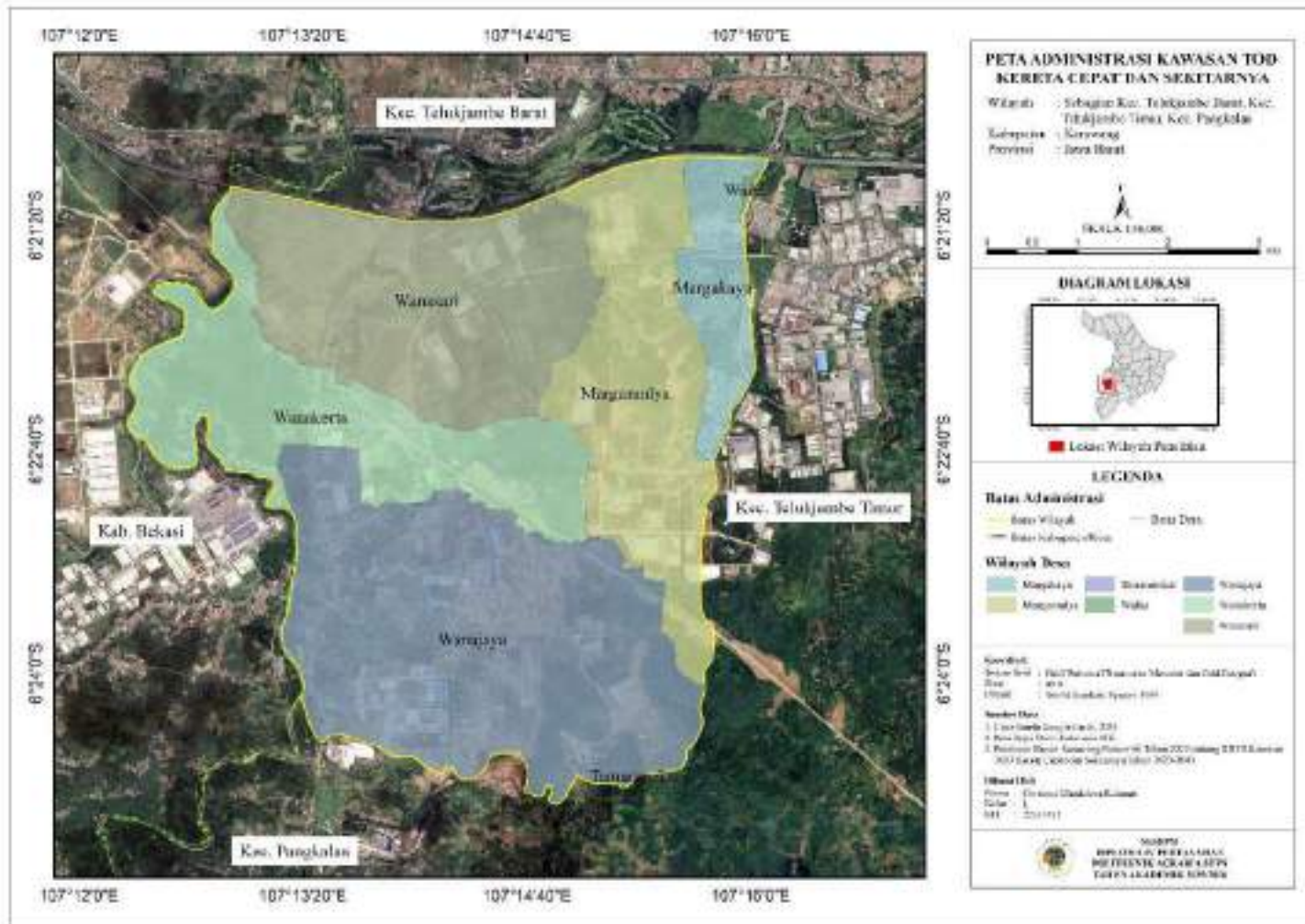
B. Lokasi dan Obyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya yang berada di Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan *Transit Oriented Development* Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043, secara geografis kawasan ini berada pada koordinat 06°21' hingga 6°24' Lintang Selatan dan 107°12' hingga 107°16' Bujur Timur. Secara administratif, kawasan ini mencakup sebagian wilayah Kecamatan Telukjambe Barat, sebagian Kecamatan

Telukjambe Timur, dan sebagian Kecamatan Pangkalan dengan luas 3.353,06 (tiga ribu tiga ratus lima puluh tiga koma nol enam) hektar dengan batas administrasinya meliputi:

- a. Sebelah Utara : Jalan Tol Jakarta Cikampek di Kecamatan Telukjambe Barat;
- b. Sebelah Selatan : Jalan Eksisting dan Kecamatan Pangkalan;
- c. Sebelah Barat : Sungai Cibeet dan Kecamatan Cikarang Pusat Kabupaten Bekasi;
- d. Sebelah Timur : Kecamatan Telukjambe Timur.

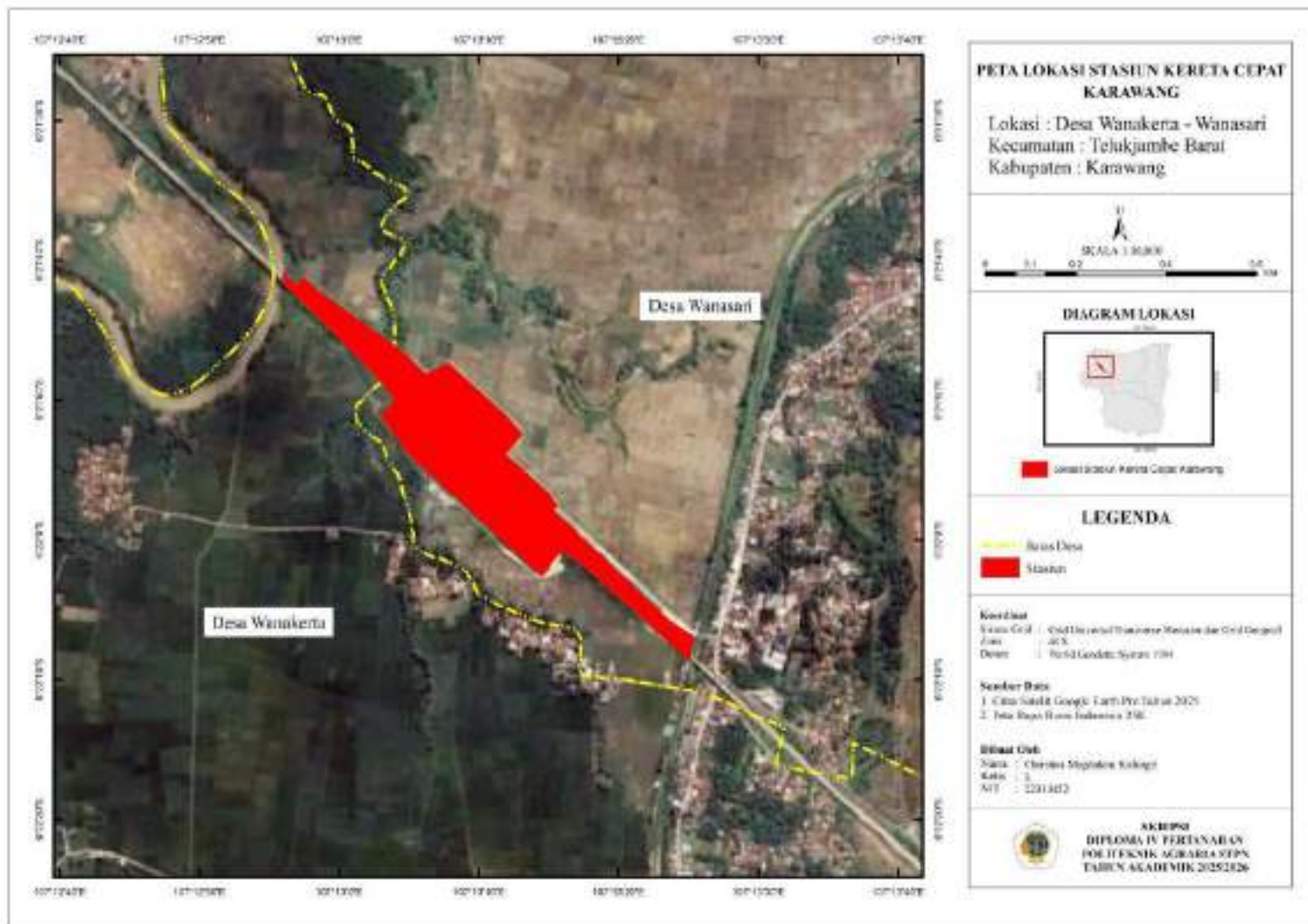
Untuk lebih jelasnya, Peta Administrasi Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Peta Lokasi Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya berdasarkan Perbup Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043

Sumber : RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043 (Disusun Kembali Oleh Peneliti)

Stasiun kereta cepat yang menjadi pusat dari kawasan ini terletak di Desa Wanakerta - Wanasari, Kecamatan Telukjambe Barat. Meskipun stasiun ini terletak di perbatasan antara Desa Wanakerta dan Desa Wanasari, penelitian ini mencakup seluruh kawasan sekitar stasiun yang termasuk dalam wilayah administrasi yang telah disebutkan. Objek yang dikaji dalam penelitian ini mencakup seluruh bentuk penggunaan tanah yang ada di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya. Peta Lokasi Stasiun Kereta Cepat Karawang ditunjukkan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Peta Lokasi Stasiun Kereta Cepat Karawang

Sumber : RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043 (Disusun Kembali Oleh Peneliti)

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi merujuk pada kelompok atau area yang memiliki karakteristik dan ciri-ciri tertentu, yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diteliti dan digunakan sebagai dasar untuk menarik kesimpulan (Sugiyono, 2023). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas penggunaan tanah yang terdapat di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya di Kabupaten Karawang mengikuti deliniasi Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya sebagaimana tercantum dalam Peraturan Bupati (Perbup) Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043. Kelas penggunaan tanah dalam penelitian ini meliputi aneka industri, danau, fasilitas umum, hutan belukar, jalan, padang rumput, pemakaman, pertanian, perumahan jarang, perumahan padat, semak, sempadan sungai, sungai, tanah jasa, tanah terbuka dan transportasi.

2. Sampel

Sampel adalah bagian kecil dari jumlah keseluruhan dan karakteristik yang ada dalam suatu populasi. Hasil dari analisis sampel tersebut dapat digeneralisasi untuk populasi secara keseluruhan (Sugiyono, 2023). Sampel dalam penelitian ini mencakup seluruh populasi, sehingga seluruh kelas penggunaan tanah yang terdapat di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya dianalisis sebagai sampel.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel jenuh atau *census sampling*. Sampel jenuh merupakan teknik pengambilan sampel apabila seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel (Suriani dkk., 2023). Penelitian ini menggunakan sampel jenuh yang bertujuan untuk memperoleh hasil penelitian secara menyeluruh mengenai dominasi penggunaan tanah nonterbangun, ketidaksesuaian penggunaan tanah terhadap RDTR, serta proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 pada Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya.

D. Definisi Operasional Konsep atau Variabel

1. Penggunaan Tanah

Penggunaan tanah adalah wujud tutupan permukaan bumi baik yang merupakan bentukan alami ataupun buatan manusia. Dalam penelitian ini yang dimaksud penggunaan tanah adalah penggunaan tanah di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya.

2. Perubahan Penggunaan Tanah

Perubahan penggunaan tanah adalah bertambahnya suatu penggunaan tanah dari satu penggunaan ke penggunaan lainnya disertai dengan berkurangnya penggunaan tanah yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan perubahan penggunaan tanah ialah proyeksi perubahan penggunaan tanah di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya dari tahun 2025 ke tahun 2035.

3. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah

Ketidaksesuaian penggunaan tanah adalah ketidaksesuaian antara penggunaan tanah dengan zona peruntukan ruang dalam RDTR. Dalam penelitian ini, ketidaksesuaian penggunaan tanah merujuk pada ketidaksesuaian antara penggunaan tanah tahun 2025 dan tahun proyeksi (2035) terhadap arahan kegiatan yang tercantum pada pola ruang RDTR Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043.

E. Jenis, Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini ditunjukkan melalui pengukuran luasan penggunaan tanah, perhitungan tingkat ketidaksesuaian pemanfaatan ruang, serta pemodelan matematis pada metode Cellular Automata – Artificial Neural Networks (CA-ANN) yang menghasilkan nilai probabilitas dan kecenderungan perubahan penggunaan tanah secara numerik. Tahapan pemodelan CA-ANN dijelaskan pada bagian analisis data dan dilampirkan pada lampiran 9 dan 10. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis berdasarkan sifat dan cara perolehannya, yaitu data primer dan data sekunder.

e. Data Primer

Menurut Narimawati dalam Pratiwi (2017), data primer diartikan sebagai data yang diperoleh langsung dari sumber aslinya atau dari sumber pertama. Pada penelitian ini, data primer yang digunakan adalah sebagai berikut.

1) Penggunaan Tanah Tahun 2015, 2020, dan 2025

Data penggunaan tanah diperoleh dari hasil interpretasi visual dan digitasi on-screen citra satelit Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya pada tahun 2015, 2020, dan 2025.

2) Data Transportasi (Stasiun)

Data ini merupakan salah satu *driving factor* dalam pemodelan proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035. Data diperoleh melalui digitasi hasil interpretasi citra satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya.

3) Data Perumahan serta Tanah Jasa

Data ini juga merupakan *driving factors* dalam pemodelan perubahan penggunaan tanah tahun 2035, yang diperoleh melalui proses interpretasi dan digitasi citra satelit oleh peneliti.

f. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti melalui sumber tidak langsung, seperti dari pihak lain, dokumentasi, atau berbagai media lainnya (Sugiyono, 2023). Pada penelitian ini, data sekunder mencakup berbagai jenis informasi penting yang digunakan untuk mendukung proses analisis, di antaranya adalah:

1) Citra Satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya tahun 2015, 2020, dan 2025

Citra satelit digunakan sebagai data dasar untuk analisis penggunaan tanah.

2) Data Sungai dan Jalan

Data sungai dan jaringan jalan diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan digunakan sebagai *driving factors* dalam pemodelan proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035.

3) Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023–2043

Data RDTR digunakan sebagai acuan dalam analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 dan proyeksi tahun 2035.

2. Sumber Data

Sumber data adalah apapun yang bisa memberikan informasi terkait data penelitian (R. F. Wijaya dkk., 2025). Pada penelitian ini, sumber data akan dipakai yaitu:

1. Google Earth Pro

Citra satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya diperoleh dari aplikasi perangkat lunak Google Earth Pro, yang menyediakan data citra satelit dengan berbagai resolusi dan spesifikasi yang tersedia secara gratis dan dapat diakses publik.

2. Kantor Pertanahan Kabupaten Karawang

Kantor Pertanahan Kabupaten Karawang merupakan sumber data perencanaan tata ruang, khususnya Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043. Data RDTR tersebut digunakan sebagai acuan zonasi dan arahan pemanfaatan ruang yang berlaku secara resmi, serta menjadi dasar dalam analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 maupun hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 terhadap ketentuan tata ruang yang telah ditetapkan.

3. Badan Informasi Geospasial

Badan Informasi Geospasial (BIG) digunakan sebagai sumber data geospasial dasar, khususnya data jaringan jalan dan jaringan sungai. Data ini dimanfaatkan sebagai variabel pendukung dalam analisis spasial dan pemodelan proyeksi perubahan penggunaan tanah, terutama sebagai faktor pendorong (*driving factors*) yang memengaruhi pola perkembangan wilayah di sekitar Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya.

3. Teknik Pengumpulan Data

- a) Interpretasi visual;
- b) Survei lapangan; dan
- c) Studi dokumen.

Kemudian lebih jelasnya mengenai jenis, sumber dan teknik pengumpulan data akan dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Data, Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

No.	Tujuan	Data yang digunakan	Jenis Data		Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
			Primer	Sekunder		
1.	Menganalisis kondisi penggunaan tanah tahun 2025 di Kawasan <i>Transit Oriented Development</i> (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya.	a. Citra Satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya di Kab. Karawang tahun 2025		✓	Google Earth Pro	Pengunduhan data citra satelit melalui Google Earth Pro
2.	Menganalisis tingkat ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043.	b. Penggunaan Tanah tahun 2025	✓		Hasil analisis peneliti	Interpretasi visual dan survei lapangan
		c. RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya tahun 2023-2043		✓	Kantor Pertanahan Kabupaten Karawang	Studi dokumen
3.	Memproyeksikan perubahan penggunaan tanah pada tahun 2035 di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya menggunakan metode Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN), serta menganalisis ketidaksesuaian proyeksi tersebut terhadap arahan RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043.	d. Citra Satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya di Kab. Karawang tahun 2015		✓	Google Earth Pro	Pengunduhan data citra satelit melalui Google Earth Pro
		e. Citra Satelit Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya di Kab. Karawang tahun 2020		✓	Google Earth Pro	Pengunduhan data citra satelit melalui Google Earth Pro
		f. Penggunaan Tanah tahun 2025	✓		Hasil analisis peneliti	Interpretasi visual dan survei lapangan
		g. Data Sungai		✓	Badan Informasi Geospasial	Studi dokumen dan interpretasi
		h. Data jalan		✓	Badan Informasi Geospasial	Studi dokumen dan interpretasi
		i. Data Transportasi (Stasiun)	✓		Hasil analisis peneliti	Interpretasi visual
		j. Data lereng		✓	DEM SRTM 30m USGS	Studi dokumen
		k. Data Perumahan/Tanah Jasa	✓		Hasil analisis peneliti	Interpretasi visual
		l. RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya tahun 2023-2043		✓	Pemerintah Daerah Kabupaten Karawang	Studi dokumen

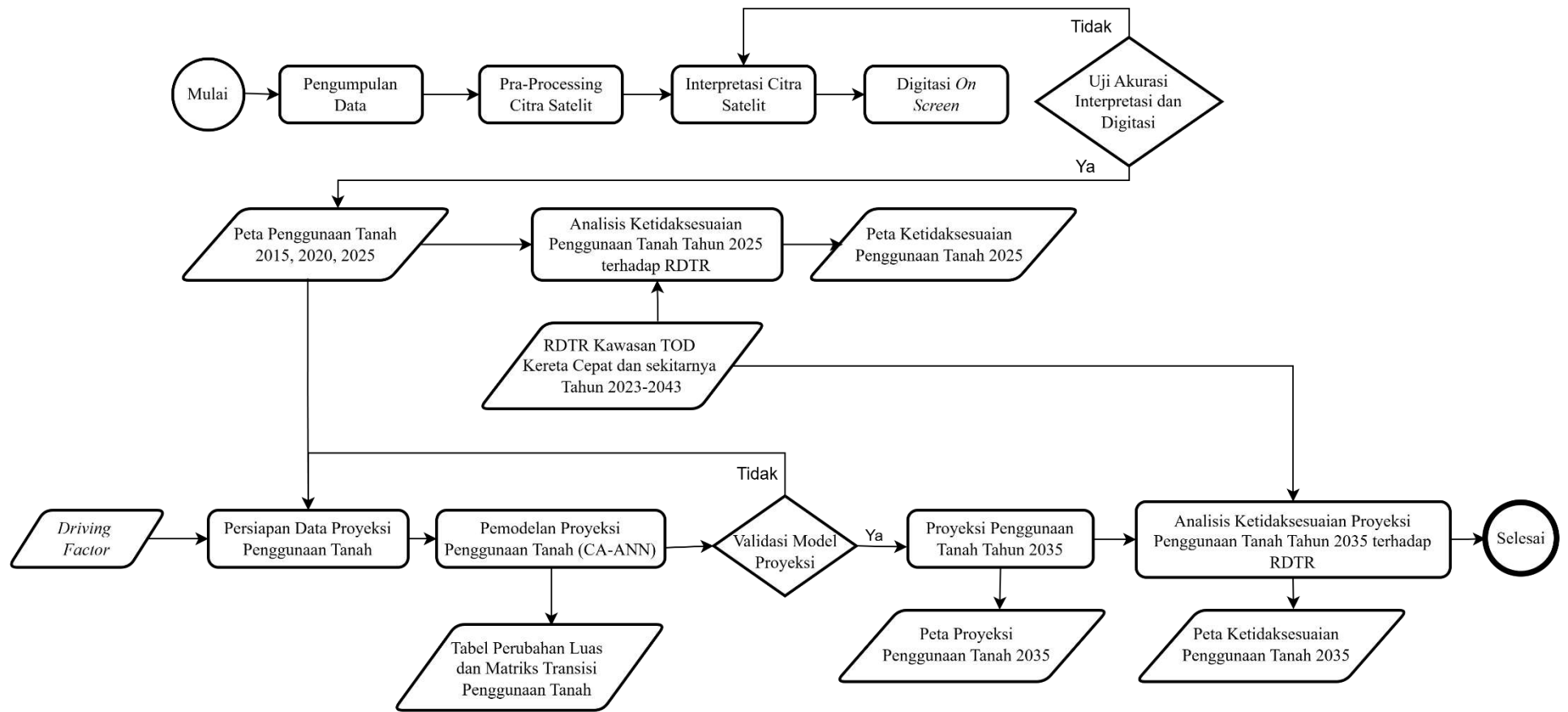
Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2025

F. Analisis Data

Teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu menggunakan analisis spasial. Analisis spasial merupakan komponen penting dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) karena dapat digunakan untuk mengolah, menampilkan, dan menganalisis data yang memiliki informasi lokasi guna menentukan pola atau zonasi lahan sesuai dengan karakteristik tertentu (Erkamim dkk., 2023). Menurut Budiman (2016), analisis spasial merupakan kumpulan metode yang digunakan untuk menggambarkan dan mengidentifikasi fenomena keruangan agar lebih mudah dipahami. Dalam penelitian ini, analisis spasial dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan QGIS.

Analisis data dilakukan sesuai dengan rumusan masalah penelitian. Pertama, analisis dominasi penggunaan tanah nonterbangun tahun 2025 dilakukan melalui interpretasi visual dan digitasi on-screen citra satelit Google Earth Pro tahun 2025. Hasil digitasi kemudian diklasifikasikan ke dalam kelas penggunaan tanah, dihitung luasnya, dan dianalisis pola persebarannya. Kedua, analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terhadap Peta Pola Ruang RDTR dilakukan melalui overlay antara peta penggunaan tanah tahun 2025 dan Peta Pola Ruang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043. Ketiga, analisis proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 dilakukan menggunakan metode Cellular Automata–Artificial Neural Network (CA-ANN) melalui plugin MOLUSCE pada QGIS. Hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 selanjutnya di-overlay dengan Peta Pola Ruang RDTR untuk mengetahui potensi ketidaksesuaiannya.

Langkah-langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4:



Gambar 4. Diagram Alir Analisis Data

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2025

a. Pengumpulan Data dan *Pra-Processing* Citra Satelit

Tahapan *pra-processing* dimulai setelah diperoleh citra satelit dari Google Earth Pro pada tahun 2015, 2020, dan 2025. Sebelum dilakukan proses interpretasi dan digitasi, citra satelit tersebut terlebih dahulu melalui tahap pengolahan awal (*pra-processing*).

Tahapan *pra-processing* yang dilakukan meliputi pembukaan citra Google Earth Pro pada lokasi penelitian, kemudian batas administrasi wilayah penelitian dalam format shapefile (shp) digunakan sebagai acuan dalam pemotongan (*cropping*) citra. Selanjutnya ditentukan titik-titik referensi yang mudah dikenali di lapangan menggunakan fitur *Add Placemark* pada Google Earth Pro.

Citra hasil ekspor kemudian dilakukan proses georeferencing di perangkat lunak ArcMap dengan menggunakan titik-titik referensi tersebut. Proses ini bertujuan untuk menyesuaikan posisi citra dengan sistem koordinat peta sehingga sesuai dengan kondisi spasial sebenarnya. Metode transformasi yang digunakan adalah transformasi polinomial. Transformasi polinomial adalah metode georeferencing yang menggunakan hubungan matematis antara titik kontrol pada citra dan peta untuk menyesuaikan posisi citra agar sesuai dengan sistem koordinat (Esri, n.d.). Dalam penelitian ini digunakan polinomial orde satu karena menurut Esri, (n.d.) transformasi polinomial orde pertama umumnya digunakan untuk melakukan georeferensi citra. Contoh hasil *pra-processing* menggunakan citra Google Earth Pro tahun 2025 ditampilkan dalam gambar 5, sedangkan tahapan yang sama diterapkan pada citra tahun 2015 dan 2020.



Gambar 5. Citra Google Earth Pro Tahun 2025 Terkoreksi Geometrik

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2025

Koreksi geometrik adalah proses untuk memperbaiki kesesuaian posisi spasial citra terhadap sistem koordinat peta berdasarkan titik-titik referensi tertentu (Jensen, 2007 dalam Erkamim dkk., 2023). Melalui proses georeferencing tersebut, citra mengalami koreksi geometrik sehingga memiliki ketelitian spasial yang siap digunakan untuk tahap interpretasi dan digitasi penggunaan tanah. Apabila nilai RMSEr kurang dari 1 piksel, maka koreksi geometrik yang dilakukan mempunyai akurasi posisi titik yang cukup baik (Gutama dkk., 2011). Pada penelitian ini, nilai RMSEr pada citra telah terkoreksi dengan cukup baik karena menunjukkan total nilai kurang dari 1 piksel yaitu 0.079 yang ditampilkan pada lampiran 3. Dengan demikian, citra Google Earth tersebut dinyatakan layak untuk digunakan dalam analisis selanjutnya.

b. Interpretasi Citra Satelit dan Digitasi *On Screen*

Interpretasi penggunaan tanah dilakukan dengan digitasi on screen pada citra satelit tahun 2015, 2020 dan 2025 resolusi 1 meter yang didapatkan dari Google Earth Pro di ArcGIS. Pendekatan ini bertujuan untuk klasifikasi untuk kelas yang spektralnya jelas, sekaligus akurasi tinggi untuk kelas yang sulit dibedakan.

Pendekatan ini dimulai dengan interpretasi citra tahun 2015, 2020 dan 2025. Interpretasi dilakukan untuk mengenali jenis-jenis penggunaan tanah berdasarkan ciri-ciri visual seperti warna, tekstur, pola, bentuk, dan ukuran objek yang terlihat pada citra Google Earth Pro tahun 2015, 2020 dan 2025. Hasil dari interpretasi tersebut kemudian dituangkan menjadi data spasial melalui digitasi *on screen* menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil digitasi menghasilkan data penggunaan tanah yang diklasifikasikan berdasarkan pedoman NSPK Survei dan Pemetaan Tematik Pertanahan Tahun 2012. Digitasi *on screen* dilakukan pada perangkat lunak ArcGIS berdasarkan pengamatan visual dengan pengamatan pada citra. Poligon hasil digitasi kemudian dilakukan topology untuk memastikan batas antar kelas jelas dan akurat.

c. Uji Akurasi Interpretasi dan Digitasi Citra

Akurasi merupakan indikator atau tingkat kesesuaian antara data atau peta hasil klasifikasi dengan data referensi (Sukojo & Ramadaningtyas, 2025). Akurasi data penggunaan tanah tahun 2025 hasil digitasi *on screen* dilakukan dengan meletakkan titik pada citra satelit resolusi tinggi yaitu google earth pro untuk mengidentifikasi

lokasi kelas penggunaan tanah. Dalam hal ini digunakan 111 titik untuk uji akurasi tersebut. Peta Training Area ditampilkan pada lampiran 18.

Hasil digitasi tahun 2025 dilakukan validasi data ke lapangan dengan tujuan untuk menyesuaikan dengan penggunaan tanah di lapangan. Dalam prosedur uji akurasi, terdapat beberapa hal penting yaitu *user accuracy* (UA), *producer accuracy* (PA), dan *kappa coefficient* (KC) melalui metode pembuatan *confusion matrix*. *Confusion matrix* adalah tabel yang membandingkan data hasil digitasi dari interpretasi citra dengan titik-titik yang diperoleh melalui survei lapangan, digunakan untuk menilai tingkat akurasi (Luthfina dkk., 2019).

Tabel 4. Contoh Tabel *Confusion Matrix*

Classes	A	B	C	D	Total	Error of Commission	User Accuracy
a	35	14	11	1	61	43%	57%
b	4	11	3	0	18	39%	61%
c	12	9	38	4	63	40%	60%
d	2	5	12	2	21	90%	10%
Total	53	39	64	7	163		
Error of Omission	34%	72%	41%	71%		Overall Accuracy	52%
Producer Accuracy	66%	28%	59%	29%			

Sumber : *Principle of Remote Sensing*, 2001

Confusion matrix digunakan untuk mengevaluasi tingkat ketelitian hasil klasifikasi citra dengan membandingkan hasil klasifikasi terhadap data referensi yang merepresentasikan kondisi nyata di lapangan. Sebagai contoh, pada Tabel 4 terdapat empat kelas hasil interpretasi (A, B, C, dan D) serta empat kelas kondisi sebenarnya (a, b, c, dan d) dengan jumlah titik sebanyak 163 piksel. Pada kelas A, sebanyak 35 dari 53 piksel terklasifikasi dengan benar, sementara 18 piksel lainnya mengalami kesalahan klasifikasi ke kelas lain, sehingga tingkat kesalahan pada kelas tersebut mencapai 34%.

Penilaian akurasi dalam *confusion matrix* mencakup beberapa parameter utama, yaitu *overall accuracy* yang menunjukkan persentase keseluruhan piksel yang terklasifikasi dengan benar terhadap total piksel yang dianalisis. Selain itu, *producer's accuracy* digunakan untuk menilai tingkat ketepatan hasil klasifikasi dari sudut pandang penyusun peta, sedangkan *user's accuracy* menggambarkan tingkat kesesuaian antara hasil klasifikasi dengan kondisi aktual di lapangan (Bakker dkk., 2001). Hasil klasifikasi citra dianggap valid apabila tingkat akurasi yang diperoleh

dari perhitungan confusion matrix berada pada nilai 80% atau lebih (Short, 1982 dalam Nawangwulan dkk., 2013). Hasil uji akurasi dalam penelitian ini ditampilkan pada lampiran 15 dan 16.

d. Analisis Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025 terhadap RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023-2043

Penelitian ini menggunakan metode *overlay* yang dilakukan antara data penggunaan tanah tahun 2025 terhadap peta RDTR sebagaimana tercantum dalam Perbup Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043. Hasil overlay diklasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu sesuai atau tidak sesuai. Hasil analisis ketidaksesuaian tersebut dituangkan ke dalam Peta Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya. Untuk menghitung tingkat ketidaksesuaian penggunaan tanah terhadap RDTR, digunakan rumus sebagai berikut.

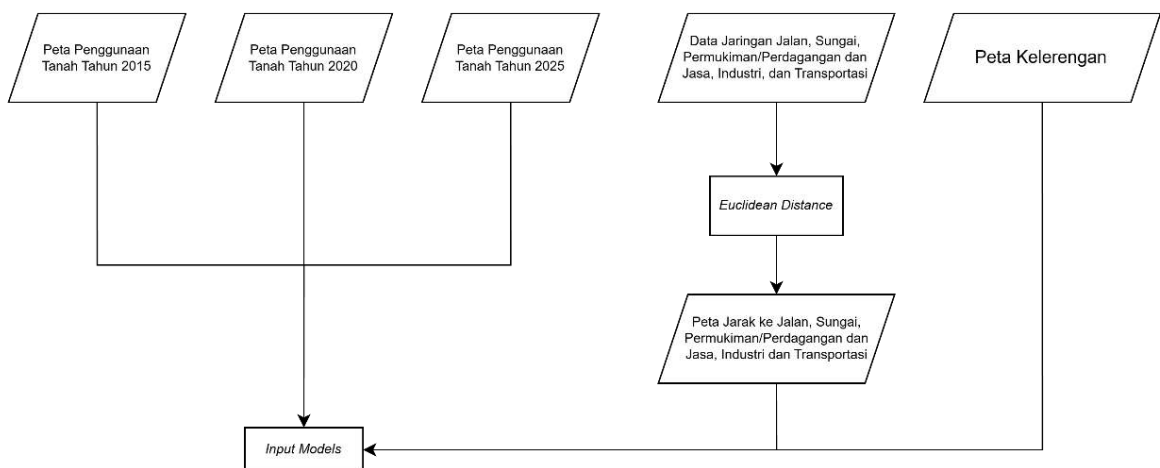
$$\text{Tingkat Ketidaksesuaian} = \frac{\text{Luas Tidak Sesuai}}{\text{Total Luas}} \times 100\%$$

e. Analisis proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035

Proyeksi merupakan upaya memperkirakan kondisi pada masa mendatang berdasarkan data, pola, dan kecenderungan yang terjadi pada periode sebelumnya (Wardhani & Algifari, 2021). Dalam kajian penggunaan tanah, proyeksi digunakan untuk menggambarkan kemungkinan perubahan penggunaan tanah di masa depan melalui pemodelan spasial. Perubahan penggunaan lahan dapat dimonitor dan diproyeksikan secara spasial menggunakan berbagai metode pemodelan (Nganro dkk., 2021). Pengolahan data dalam proyeksi ini menggunakan kombinasi antara ANN (Artificial Neural Network) dan CA (Cellular Automata). Proses dilakukan dengan memanfaatkan plugin MOLUSCE pada software QGIS Desktop versi 3.28.3. Plugin ini memiliki kemampuan untuk secara efektif menghitung perubahan penggunaan tanah secara spatio-temporal, memodelkan potensi transisi, serta melakukan simulasi untuk skenario di masa depan (El-Tantawi, 2019 dalam Sarastika dkk., 2023). Jaringan syaraf tiruan (ANN) merupakan metode yang paling umum digunakan dalam penginderaan jauh dan SIG untuk pemodelan serta klasifikasi perubahan penggunaan tanah yang akurat (Gasarovic dkk., 2018, dalam Sarastika dkk., 2023). ANN terdiri dari neuron yang berfungsi mirip dengan otak manusia, dan

digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam data. Pada plugin MOLUSCE di QGIS Desktop versi 3.28.3, algoritma ANN diterapkan untuk mengenali potensi perubahan, dengan hasil keluaran berupa matriks potensi transisi (Sarastika dkk., 2023).

Peneliti melakukan analisis proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 dengan memanfaatkan data penggunaan tanah dari tahun 2015, 2020, dan 2025. Untuk mendukung hasil proyeksi, digunakan data pendukung yang disebut *driving factors* seperti data jarak dari jalan, sungai, lereng, transportasi (stasiun), industri, perumahan, perdagangan dan jasa. *Driving factors* dalam penelitian ini digunakan sebagai parameter input dalam pemodelan CA-ANN untuk membentuk pola proyeksi perubahan penggunaan tanah. Analisis pengaruh *driving factors* dilakukan secara kuantitatif eksplanatori-spasial melalui interpretasi hasil proyeksi. Setelah semua data dan komponen diidentifikasi, proses pemodelan spasial dilakukan menggunakan metode Cellular Automata - Artificial Neural Networks (CA-ANN) yang melalui enam tahap, yaitu *input models*, *evaluasi correlation pearson*, *area changes*, *transition potential modelling*, *cellular automata simulation*, dan *validation*. Tahap pembuatan pemodelan (*input models*) ditunjukkan pada Gambar 6 dan untuk lebih jelasnya mengenai tahap analisis proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 dapat dilihat pada lampiran 9 dan 10.



Gambar 6. Tahap Pembuatan Pemodelan

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2025

1) Pengolahan Data Parameter Perubahan Penggunaan Tanah

Plugin MOLUSCE pada perangkat lunak QGIS memerlukan data masukan dalam format raster. Oleh karena itu, seluruh data yang digunakan dalam pemodelan

perubahan penggunaan tanah terlebih dahulu dikonversi ke dalam format raster agar dapat diproses lebih lanjut pada tahap analisis.

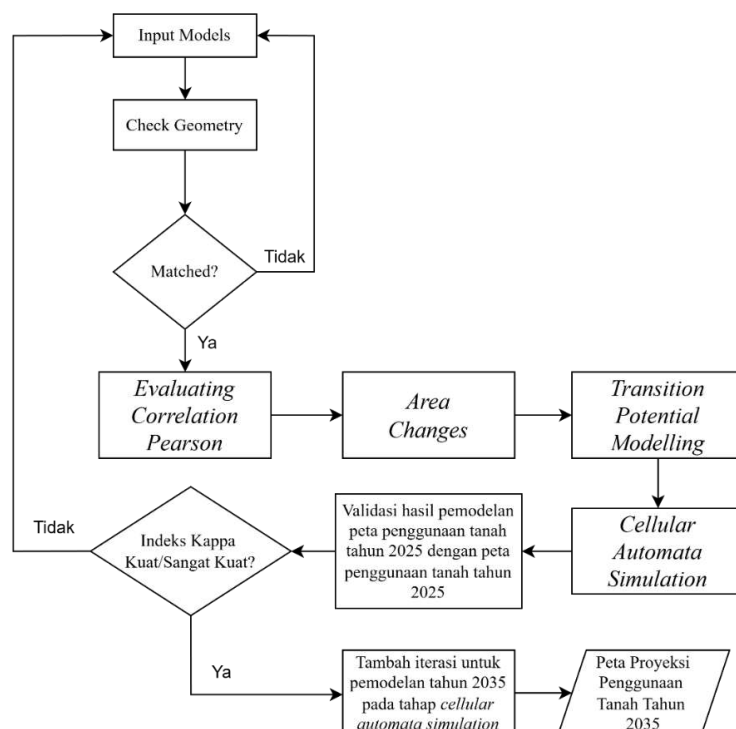
2) Pengolahan Data Jarak

Peta jarak terhadap jalan, sungai, permukiman/perdagangan dan jasa disusun dengan menggunakan metode *Euclidean Distance* pada perangkat lunak ArcGIS. Perhitungan jarak dilakukan berdasarkan jarak lurus terpendek antara satu objek dengan objek lainnya. Peta jarak terhadap jaringan jalan dibuat dengan asumsi bahwa seluruh ruas jalan yang digunakan dalam analisis memiliki bobot yang sama.

3) Pengolahan Data Kelereng

Peta kelereng dibagi menjadi 4 klasifikasi, yaitu datar, landai, agak curam dan curam. Setelah diklasifikasi, selanjutnya diberi pengkodean kemudian dikonversi menjadi data raster.

Tahap pembuatan peta proyeksi dilakukan dengan menggunakan model ANN yang dijalankan melalui plugin MOLUSCE yang tersedia pada software QGIS versi 3.28.3. Peta penggunaan tanah yang digunakan hanya mencakup dua titik tahun, yaitu peta penggunaan tanah tahun 2015 dan 2020. Proses pembuatan peta proyeksi ini dapat dilihat pada Gambar 7 dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 9 dan 10.



Gambar 7. Tahapan Pembuatan Peta Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2025

1) *Input Models*

Model merupakan penyederhanaan dari kondisi nyata yang digunakan untuk menggambarkan, memahami, atau memperkirakan suatu fenomena (Yollandara & Tambunan, 2024). Dalam penelitian ini, model yang dimaksud adalah model proyeksi perubahan penggunaan tanah berbasis Cellular Automata–Artificial Neural Network (CA-ANN). Model ini digunakan untuk mengenali pola perubahan penggunaan tanah berdasarkan data penggunaan tanah tahun 2015 dan 2020 serta faktor pendorong perubahan penggunaan tanah. Artificial Neural Network mampu mengenali hubungan yang tidak linear antar faktor, sehingga sesuai digunakan untuk memodelkan perubahan penggunaan tanah yang kompleks (Gharaibeh dkk., 2020). Selanjutnya, plugin MOLUSCE pada QGIS digunakan untuk memodelkan potensi transisi dan mensimulasikan perubahan penggunaan tanah pada masa mendatang (Muhammad dkk., 2022; Sarastika dkk., 2023).

Pada tahap input models, data yang dimasukkan meliputi peta penggunaan tanah tahun 2015 sebagai initial raster, peta penggunaan tanah tahun 2020 sebagai final raster, serta beberapa driving factor yang memengaruhi perubahan penggunaan tanah. Driving factor yang digunakan terdiri atas jarak terhadap sungai, jalan, tanah jasa, lereng, perumahan, industri, dan transportasi. Seluruh data tersebut disiapkan dalam format raster dengan sistem koordinat, ukuran piksel, dan cakupan wilayah yang sama agar dapat diproses dalam plugin MOLUSCE pada QGIS.

Model CA-ANN kemudian digunakan untuk mengenali pola perubahan penggunaan tanah berdasarkan data tahun 2015 dan 2020 serta faktor pendorong yang digunakan. Hasil dari proses ini digunakan untuk menghasilkan proyeksi penggunaan tanah tahun 2025.

2) *Evaluating Correlation Pearson*

Kelima *driving factors* diuji menggunakan korelasi Pearson. Korelasi Pearson mengukur sejauh mana keterkaitan antara satu variabel dengan masing-masing jenis penggunaan tanah, dengan rentang nilai antara 0 hingga 1. Nilai 0

menunjukkan tidak ada keterkaitan, sementara nilai 1 menunjukkan keterkaitan yang sangat kuat antara variabel tersebut dengan penggunaan tanah.

3) *Area Changes*

Pada tahap ini, dihasilkan sebuah tabel yang menunjukkan perubahan luas masing-masing jenis penggunaan tanah, baik penambahan maupun pengurangan. Selain itu, pada tahap ini juga dihasilkan matriks transisi yang menggambarkan perubahan penggunaan tanah.

4) *Transition Potential Modelling*

Pemodelan potensi transisi perubahan penggunaan tanah akan dilakukan menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN) pada plugin MOLUSCE. Dalam proses pemodelan, perubahan penggunaan tanah dipengaruhi oleh kondisi piksel di sekitarnya dalam jarak satu piksel (*neighbourhood* 1 piksel). Parameter pembelajaran jaringan, seperti *learning rate*, momentum, dan jumlah *hidden layer*, akan disesuaikan secara bertahap untuk memperoleh hasil pemodelan terbaik. Proses pelatihan jaringan akan dihentikan secara otomatis ketika tingkat kesalahan model telah mencapai nilai optimal atau ketika batas iterasi maksimum terpenuhi (Kusniawati dkk., 2020).

5) *Cellular Automata Simulation*

Dalam MOLUSCE, rumus prediksi waktu (otomatis) adalah $t_1 + (t_1 - t_0)$, di mana t_1 merupakan tahun akhir dan t_0 adalah tahun awal (Kusniawati dkk., 2020). Maka, jika menggunakan data 2015 dan 2020, prediksi yang dihasilkan adalah $2020 + (2020 - 2015) = 2025$. Jika ingin memperoleh prediksi untuk tahun 2035, maka tambahkan jumlah iterasi yang diperlukan. Setiap iterasi mewakili jarak 5 tahun (Laksmna dkk., 2024), maka iterasi yang ditambahkan adalah sebanyak 3 iterasi.

6) *Validation*

Validation merupakan tahap untuk menilai kelayakan model proyeksi perubahan penggunaan tanah (Nabila, 2023). Pada tahap ini, hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2025 yang diperoleh dari pemodelan menggunakan data penggunaan tanah tahun 2015 dan 2020 dibandingkan dengan data penggunaan

tanah aktual tahun 2025. Perbandingan tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara hasil proyeksi model dan kondisi eksisting. Apabila hasil validasi menunjukkan tingkat kesesuaian yang layak, model digunakan kembali untuk memproyeksikan penggunaan tanah tahun 2035 seperti yang ditampilkan pada lampiran 9 dan 10.

Menurut Kunz (2007), nilai koefisien Kappa pada rentang $>0,80$ menunjukkan tingkat kesesuaian yang sangat kuat, nilai $0,61-0,80$ termasuk kategori kuat, nilai $0,41-0,60$ berada pada kategori cukup, nilai $0,21-0,40$ tergolong agak rendah, sedangkan nilai $<0,20$ diklasifikasikan sebagai rendah.

Tabel 5. Klasifikasi Nilai Kappa

Nilai Koefisien Kappa	Interpretasi Nilai Kappa
$<0,20$	Rendah (<i>Poor</i>)
$0,21-0,40$	Agak Rendah (<i>Fair</i>)
$0,41-0,60$	Cukup (<i>Moderate</i>)
$0,61-0,80$	Kuat (<i>Good</i>)
$>0,80$	Sangat Kuat (<i>Very Good</i>)

Sumber : Kunz (2017)

Berdasarkan klasifikasi tersebut, penelitian ini menetapkan nilai koefisien Kappa $\geq 0,41$ sebagai batas penerimaan model, karena menunjukkan tingkat kesesuaian yang cukup hingga sangat kuat antara hasil proyeksi dan data pembanding, sehingga model dianggap layak digunakan untuk analisis lanjutan.

- f. Analisis ketidaksesuaian proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 dengan peta RDTR Kawasan TOD tahun 2023-2043

Peneliti melakukan analisis spasial terhadap penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya pada tahun 2035, yang diperoleh dari hasil proyeksi sebelumnya dan kemudian di-*overlay* dengan Peta RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya tahun 2023-2043. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengevaluasi ketidaksesuaian antara data penggunaan tanah dengan arahan penggunaan tanah yang tercantum dalam RDTR. Berdasarkan hasil klasifikasi ketidaksesuaian, penggunaan tanah dibagi menjadi dua kategori sesuai atau tidak sesuai. Selanjutnya, dilakukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi perubahan jenis, luas, dan distribusi ketidaksesuaian penggunaan tanah. Data yang diperoleh akan digunakan untuk menyusun Peta Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun

2035 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya. Untuk menghitung tingkat ketidaksesuaian proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 terhadap RDTR, digunakan rumus sebagai berikut.

$$\textit{Tingkat Ketidaksesuaian} = \frac{\textit{Luas Tidak Sesuai}}{\textit{Total Luas}} \times 100\%$$

BAB IV

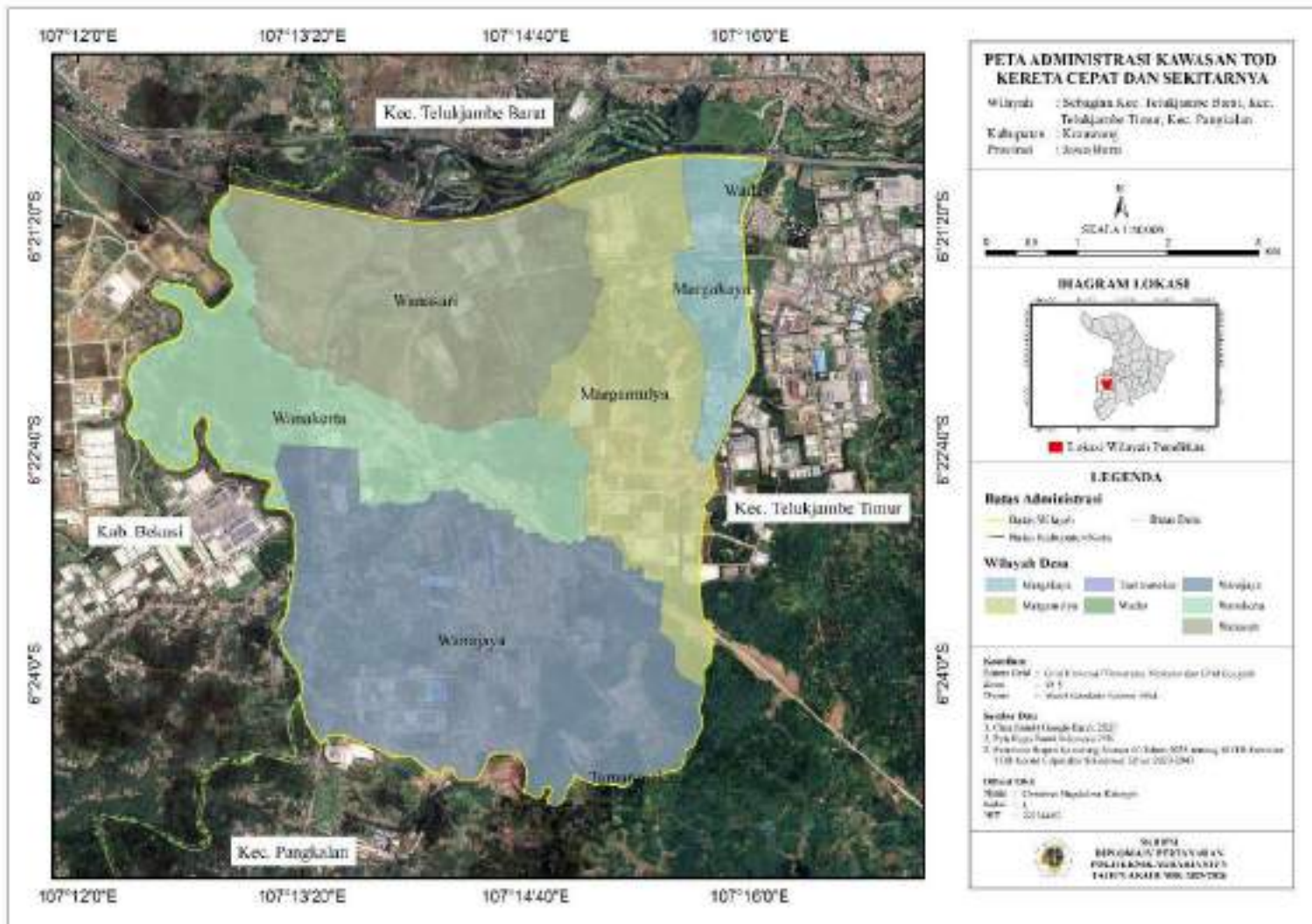
GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN

A. Kondisi Geografis dan Administratif

Kawasan merupakan suatu wilayah yang memiliki fungsi utama tertentu atau ditetapkan untuk tujuan perencanaan tertentu (Baja, 2012). Wilayah penelitian dalam skripsi ini difokuskan pada Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya yang berada di Kabupaten Karawang sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023–2043. Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya memiliki luas wilayah sebesar $\pm 3.353,06$ hektar yang meliputi sebagian wilayah Kecamatan Telukjambe Barat, Telukjambe Timur dan Pangkalan. Secara geografis, kawasan ini terletak pada $06^{\circ}21'$ hingga $6^{\circ}24'$ Lintang Selatan dan $107^{\circ}12'$ hingga $107^{\circ}16'$ Bujur Timur. Berdasarkan batas wilayahnya, kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya berbatasan dengan wilayah administrasi lain, yaitu sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Jalan Tol Jakarta Cikampek di Kecamatan Telukjambe Barat;
2. Sebelah Selatan : Jalan Eksisting dan Kecamatan Pangkalan;
3. Sebelah Barat : Sungai Cibeet dan Kecamatan Cikarang Pusat Kabupaten Bekasi;
4. Sebelah Timur : Kecamatan Telukjambe Timur.

Wilayah administrasi Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Administrasi Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya
 Sumber: RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043 (Disusun Kembali Oleh Peneliti)

Secara administratif, Kecamatan Telukjambe Barat merupakan salah satu kecamatan yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Bekasi di bagian utara dan barat, Kecamatan Pangkalan di bagian selatan, serta Kecamatan Telukjambe Timur di bagian timur. Luas Kecamatan Telukjambe Barat berdasarkan data BPS tahun 2025 adalah 70,92 km², yang terdiri atas 10 desa, yaitu Wanajaya, Wanakerta, Wanasari, Margamulya, Margakaya, Karangligar, Karangmulya, Mulyajaya, Mekarmulya, dan Parungsari (BPS, 2026). Ruang lingkup kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya pada Kecamatan Telukjambe Barat meliputi sebagian Desa Wanajaya seluas 1.060,52 ha, sebagian Desa Wanakerta seluas 814,33 ha, sebagian Desa Wanasari seluas 660,03 ha, sebagian Desa Margamulya seluas 619,03 ha, dan sebagian Desa Margakaya seluas 197,04 ha (Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Transit Oriented Development Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043, 2023).

Kecamatan Telukjambe Timur memiliki luas 47,21 km² dan terdiri atas 9 desa, yaitu Sirnabaya, Pinayungan, Telukjambe, Puseurjaya, Sukaluyu, Sukaharja, Wadas, Sukamakmur, dan Purwadana (BPS, 2026). Kecamatan ini memiliki karakter wilayah yang cukup kuat sebagai kawasan industri dan kawasan permukiman, terutama dengan keberadaan Kawasan Industri International City atau KIIC, serta kawasan permukiman dan perdagangan seperti Galuh Mas dan Grand Taruma (BPS, 2025c). Ruang lingkup kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya pada Kecamatan Telukjambe Timur meliputi sebagian Desa Wadas seluas 4,53 ha (Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Transit Oriented Development Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043, 2023).

Sementara itu, Kecamatan Pangkalan merupakan kecamatan yang berada di bagian selatan Kabupaten Karawang. Kecamatan ini memiliki luas 99,66 km² yang terdiri atas 8 desa, yaitu Medalsari, Kertasari, Cintaasih, Mulangsari, Jatilaksana, Ciptasari, Tamansari, dan Tamanmekar (BPS, 2026). Berdasarkan posisi geografisnya, Kecamatan Pangkalan berbatasan dengan Kecamatan Telukjambe Barat di sebelah utara, Kabupaten Cianjur di sebelah selatan, Kabupaten Bekasi di sebelah barat, serta Kecamatan Tegalwaru dan Kecamatan Ciampel di sebelah timur (BPS, 2025a). Ruang lingkup kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya pada Kecamatan Pangkalan meliputi sebagian Desa Tamanmekar seluas kurang dari 0,01 ha (Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang Rencana Detail Tata Ruang

Kawasan Transit Oriented Development Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043, 2023).

B. Kondisi Topografi dan Klimatologi Wilayah

Karakter Topografi kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya dapat dilihat dari kondisi tiga kecamatan yang menjadi bagian dari kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya. Kondisi topografi tersebut menunjukkan bahwa meskipun secara umum dikategorikan sebagai dataran rendah, wilayah Kecamatan Telukjambe Barat tetap memiliki variasi ketinggian yang perlu dipertimbangkan dalam analisis spasial, terutama dalam kaitannya dengan proyeksi perubahan penggunaan tanah dan ketidaksesuaian pemanfaatan ruang di Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya. Kecamatan Telukjambe Barat termasuk wilayah dataran yang relatif rendah, dengan ketinggian antara 0 hingga 1.279 meter di atas permukaan laut (BPS, 2025b). Kecamatan Telukjambe Timur juga termasuk wilayah dataran rendah. Berdasarkan profil kecamatan, wilayah ini berada pada ketinggian sekitar 25–30 meter di atas permukaan laut dengan kemiringan berkisar 5–15 derajat (Pemda, 2021). Sementara itu, Kecamatan Pangkalan memiliki ketinggian ± 76 meter di atas permukaan laut (Pemda, 2021). Kondisi topografi ini mempengaruhi perencanaan kawasan TOD, karena berbagai karakteristik topografis dapat mempengaruhi distribusi penggunaan tanah, aksesibilitas transportasi, dan pemanfaatan ruang yang optimal di kawasan tersebut. Oleh karena itu, faktor-faktor topografi harus dipertimbangkan dalam proyeksi perubahan penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya, terutama dalam kaitannya dengan ketidaksesuaian ruang dan pemanfaatan lahan yang telah ditetapkan dalam RDTR.

Secara umum, curah hujan di Kecamatan Telukjambe Timur, Kecamatan Telukjambe Barat dan Kecamatan Pangkalan adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Curah Hujan Bulanan dan Rata-Rata Tahunan Tahun 2025 di Kecamatan Pangkalan, Telukjambe Barat, dan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang

Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Rata-rata Tahunan (mm)
Pangkalan	391	295	389	148	328	267	132	278	178	313	401	505	302.08
Telukjambe Timur	277	317	130	181	146	9	114	102	18	123	155	325	158.08
Telukjambe Barat	98	317	68	181	146	100	114	102	18	125	155	325	145.75

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2026

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kawasan ini memiliki iklim yang mendukung berbagai aktivitas pembangunan, tetapi pada saat yang sama tetap memiliki potensi persoalan lingkungan, terutama genangan dan banjir pada musim hujan.

Kondisi topografi dataran rendah dan keberadaan beberapa aliran sungai di sekitar kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya menjadikan aspek drainase, pengendalian limpasan air, serta pengaturan pemanfaatan ruang sebagai hal yang penting. Dalam pengembangan kawasan, wilayah dengan karakter dataran rendah memiliki peluang lebih besar untuk dikembangkan sebagai kawasan terbangun, tetapi membutuhkan pengendalian tata ruang yang lebih hati-hati agar perubahan penggunaan tanah tidak meningkatkan risiko genangan, penurunan daya resap lahan, dan tekanan terhadap lingkungan sekitar (Sedyowati, 2021).

Dengan demikian, kondisi topografi dan klimatologi kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya menunjukkan dua sisi yang saling berkaitan. Di satu sisi, topografi yang relatif datar mendukung pengembangan permukiman, industri, perdagangan, dan infrastruktur transportasi. Namun di sisi lain, kondisi tersebut juga menuntut perencanaan ruang yang lebih terkendali, terutama karena wilayah penelitian berada pada kawasan yang mengalami tekanan pembangunan cukup tinggi.

C. Kondisi Demografi Wilayah

Kondisi demografi merupakan salah satu aspek penting dalam memahami dinamika perkembangan kawasan TOD Kereta Cepat Karawang dan Sekitarnya. Perubahan penggunaan tanah di kawasan ini dipengaruhi oleh pembangunan infrastruktur yang didukung oleh pertumbuhan jumlah penduduk sebagai faktor yang turut mempengaruhi dinamika perkembangan kawasan.

Jumlah penduduk Kecamatan Telukjambe Barat, Kecamatan Telukjambe Timur dan Kecamatan Pangkalan dalam Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya ditampilkan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Jumlah Penduduk, Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, dan Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Telukjambe Barat, Telukjambe Timur, dan Pangkalan Tahun 2024

Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Persentase Penduduk	Kepadatan Penduduk (per km ²)	Rasio Jenis Kelamin
Kecamatan Telukjambe Barat						
Wanajaya	2.935	3.077	6.012	9.87%	550	95
Wanakerta	3.227	3.153	6.380	10.48%	915	102
Wanasari	2.965	2.964	5.929	9.74%	653	100
Margamulya	3.408	3.371	6.779	11.13%	745	101
Margakaya	3.714	3.575	7.289	11.97%	745	104
Kecamatan Telukjambe Timur						
Wadas	10.175	9.958	20.133	13.59%	5.577	102,18
Kecamatan Pangkalan						
Tamanmekar	3.664	3.543	7.207	16.79%	1.217	103,42

Sumber: BPS, 2025

Sebaran jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin di desa/kelurahan pada Kecamatan Telukjambe Barat, Telukjambe Timur, dan Pangkalan menunjukkan total penduduk yang bervariasi, dengan Kecamatan Telukjambe Barat memiliki jumlah penduduk tertinggi, diikuti oleh Kecamatan Telukjambe Timur dan Pangkalan.

Jika dibandingkan dengan Telukjambe Barat dan Telukjambe Timur, Kecamatan Pangkalan memiliki karakter demografi yang cenderung lebih rendah kepadatannya dan masih memperlihatkan ciri wilayah penyangga. Namun demikian, kedekatannya dengan Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya menjadikan wilayah ini berpotensi mengalami perubahan penggunaan tanah pada masa mendatang. Desa Tamanmekar, misalnya, menjadi salah satu wilayah yang masuk dalam cakupan kawasan TOD, sehingga perubahan fungsi lahan di wilayah ini perlu diperhatikan dalam analisis proyeksi penggunaan tanah.

Kondisi demografi di kawasan ini menunjukkan adanya hubungan erat antara pertumbuhan penduduk, perkembangan industri, dan kebutuhan ruang. Wilayah Telukjambe Timur dan Telukjambe Barat menunjukkan karakter sebagai kawasan yang lebih berkembang secara ekonomi dan permukiman (BPS, 2025b;BPS, 2025c), sedangkan Kecamatan Pangkalan berperan sebagai wilayah penyangga yang mulai terhubung dengan arah pengembangan kawasan (BPS, 2025a). Dengan adanya pembangunan Kereta Cepat dan penetapan RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya di Kabupaten

Karawang, tekanan terhadap penggunaan tanah diperkirakan akan semakin meningkat, terutama pada lahan terbuka, lahan pertanian, dan kawasan yang berada di sekitar pembangunan.

Kondisi tersebut menjadi gambaran umum dalam penelitian ini karena perubahan penggunaan tanah tidak dapat dilepaskan dari pertumbuhan penduduk dan aktivitas sosial-ekonomi wilayah. Semakin tinggi jumlah penduduk dan kegiatan ekonomi, semakin besar pula kebutuhan terhadap ruang terbangun (Harahap, 2013). Oleh karena itu, gambaran demografi wilayah diperlukan untuk memahami kecenderungan perubahan penggunaan tanah, terutama dalam proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dominasi Penggunaan Tanah Nonterbangun Tahun 2025

Penggunaan tanah Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) tahun 2025 didapatkan melalui interpretasi citra satelit dan digitasi on-screen untuk mengklasifikasikan penggunaan tanah. Pengklasifikasian penggunaan tanah juga dilakukan survei lapang untuk memastikan hasil dari interpretasi. Hasil klasifikasi penggunaan tanah tentunya juga telah diuji akurasi yang terdapat pada Lampiran 15 dan 16. Hasil uji akurasi didapatkan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) sebesar 97%, Berikut merupakan kondisi penggunaan tanah pada tahun 2025:

1. Luas

Berdasarkan hasil klasifikasi, penggunaan tanah di kawasan penelitian pada tahun 2025 masih didominasi oleh semak, tanah terbuka dan pertanian. Jenis penggunaan tanah terluas adalah semak sebesar 744,00 hektar atau 22,19% dari total wilayah. Selanjutnya, tanah terbuka menempati urutan kedua dengan luas 705,98 hektar atau 21,05%. Penggunaan tanah pertanian tercatat seluas 462,99 hektar atau 13,81%, sedangkan aneka industri mencapai 448,60 hektar atau 13,38%. Hutan belukar juga masih cukup luas, yaitu 294,03 hektar atau 8,77%. Hal ini menunjukkan bahwa hingga tahun 2025 kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya masih berada pada tahap perkembangan, dengan dominasi lahan terbuka dan bervegetasi serta mulai meningkatnya fungsi industri dan permukiman. Untuk Lebih jelasnya, luas penggunaan tanah tahun 2025 ditampilkan pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Luas Penggunaan Tanah Tahun 2025

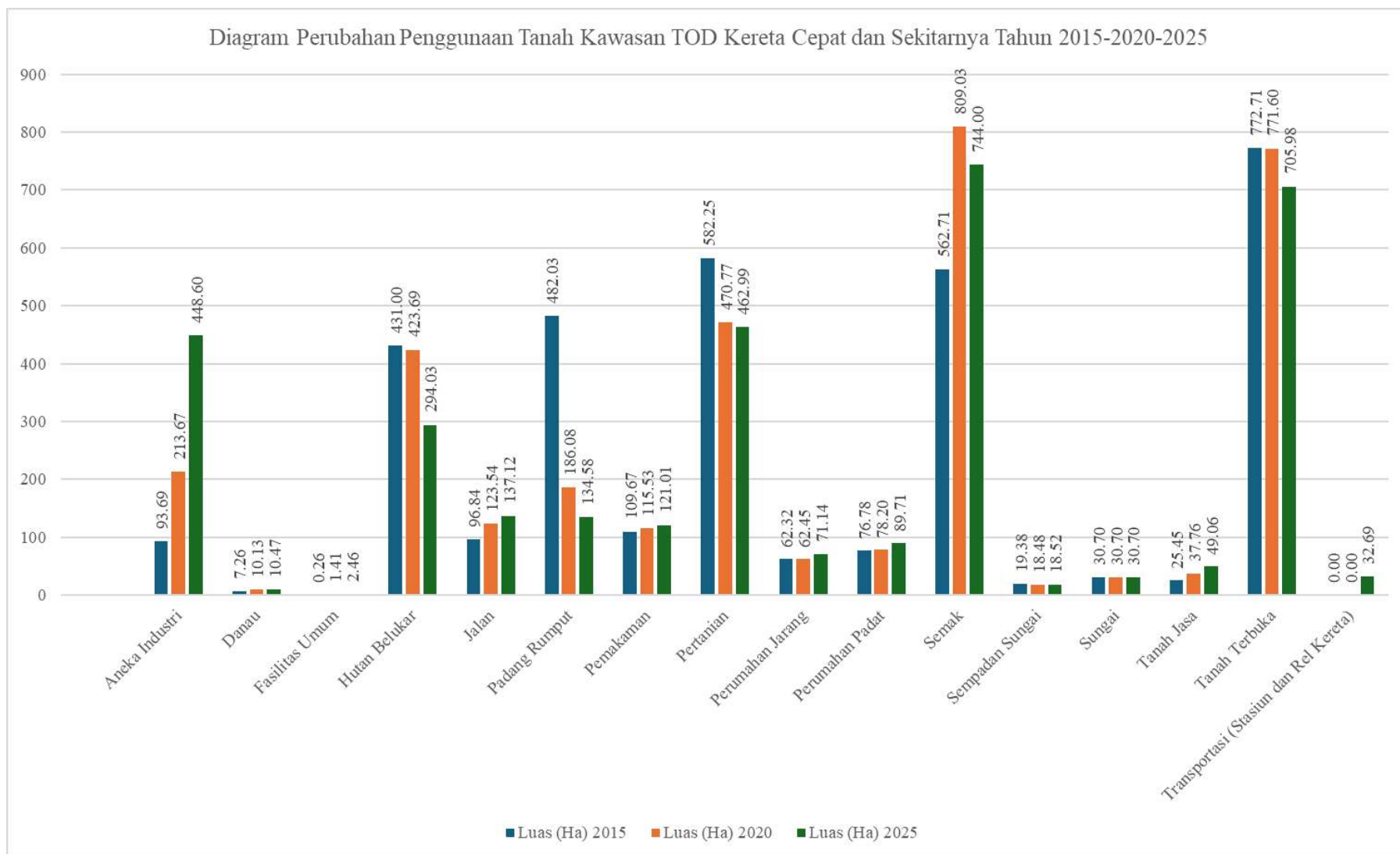
No.	Penggunaan Tanah Tahun 2025	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Semak	744.00	22.19%
2	Tanah Terbuka	705.98	21.05%
3	Pertanian	462.99	13.81%
4	Aneka Industri	448.60	13.38%
5	Hutan Belukar	294.03	8.77%
6	Jalan	137.12	4.09%
7	Padang Rumput	134.58	4.01%
8	Pemukaman	121.01	3.61%
9	Perumahan Padat	89.71	2.68%
10	Perumahan Jarang	71.14	2.12%
11	Tanah Jasa	49.06	1.46%
12	Transportasi	32.69	0.97%

No.	Penggunaan Tanah Tahun 2025	Luas (Ha)	Persentase (%)
13	Sungai	30.70	0.92%
14	Sempadan Sungai	18.52	0.55%
15	Danau	10.47	0.31%
16	Fasilitas Umum	2.46	0.07%
	Total	3353.06	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Selain itu, terdapat beberapa penggunaan tanah lainnya dengan luasan menengah hingga kecil, yaitu jalan seluas 137,12 hektar atau 4,09%, padang rumput seluas 134,58 hektar atau 4,01%, pemakaman seluas 121,01 hektar atau 3,61%, perumahan padat seluas 89,71 hektar atau 2,68%, serta perumahan jarang seluas 71,14 hektar atau 2,12%. Adapun tanah jasa memiliki luas 49,06 hektar atau 1,46%, transportasi 32,69 hektar atau 0,97%, sungai 30,70 hektar atau 0,92%, sempadan sungai 18,52 hektar atau 0,55%, danau 10,47 hektar atau 0,31%, dan fasilitas umum 2,46 hektar atau 0,07%. Luasan yang relatif kecil pada kategori perumahan, tanah jasa, dan fasilitas umum menunjukkan bahwa struktur ruang kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya pada tahun 2025 belum sepenuhnya mencerminkan kawasan perkotaan yang padat dan berfungsi campuran.

Data pada tabel tersebut menunjukkan kondisi penggunaan tanah tahun 2025 sebagai gambaran eksisting Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya. Namun, untuk memahami bagaimana kondisi tersebut terbentuk, perlu dilihat perubahan luas penggunaan tanah pada periode sebelumnya pada gambar 9.



Gambar 9. Diagram Laju Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2015-2020-2025

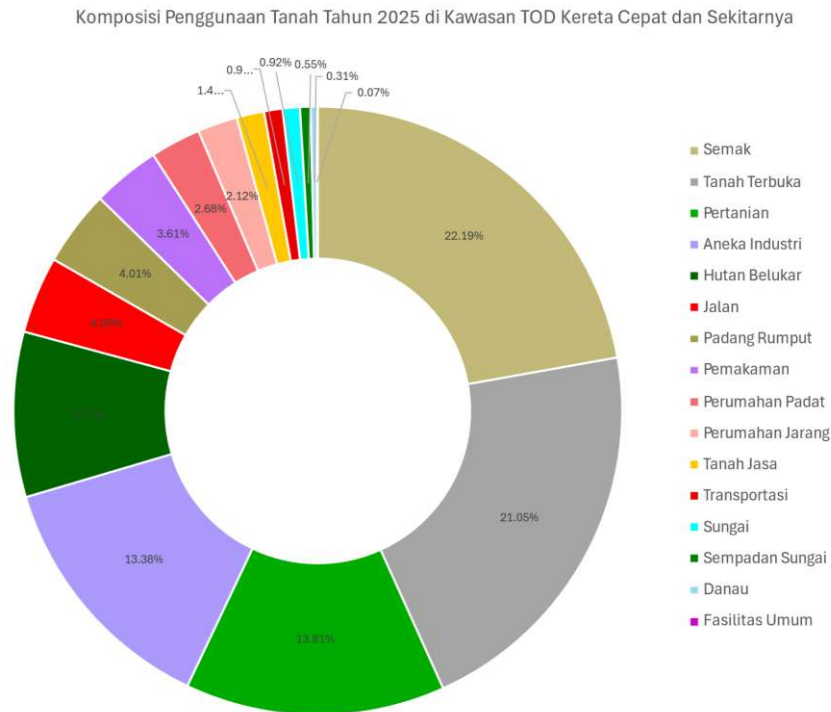
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Gambar 9, perubahan penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya selama periode 2015–2020–2025 menunjukkan peningkatan terbesar pada beberapa penggunaan tanah terbangun, terutama aneka industri, jalan, perumahan, tanah jasa, dan transportasi. Kenaikan paling menonjol terjadi pada aneka industri, yang meningkat dari 93,69 ha pada tahun 2015 menjadi 213,67 ha pada tahun 2020 dan kembali naik menjadi 448,60 ha pada tahun 2025. Selain itu, jalan juga meningkat dari 96,84 ha menjadi 137,12 ha, tanah jasa dari 25,45 ha menjadi 49,06 ha, perumahan jarang dari 62,32 ha menjadi 71,14 ha, serta perumahan padat dari 76,78 ha menjadi 89,71 ha. Munculnya penggunaan tanah transportasi seluas 32,69 ha pada tahun 2025 juga menunjukkan adanya perkembangan infrastruktur baru yang berkaitan dengan keberadaan stasiun dan rel kereta cepat.

Di sisi lain, beberapa penggunaan tanah nonterbangun mengalami penurunan. Padang rumput mengalami penurunan paling besar, yaitu dari 482,03 ha pada tahun 2015 menjadi 186,08 ha pada tahun 2020 dan kembali turun menjadi 134,58 ha pada tahun 2025. Hutan belukar juga berkurang dari 431,00 ha menjadi 294,03 ha, sedangkan pertanian menurun dari 582,25 ha menjadi 462,99 ha. Tanah terbuka yang pada awal periode memiliki luas sangat besar juga menunjukkan kecenderungan menurun, yakni dari 772,71 ha pada tahun 2015 menjadi 705,98 ha pada tahun 2025, meskipun masih termasuk salah satu penggunaan tanah dominan. Sementara itu, semak memperlihatkan pola fluktuatif, yaitu meningkat dari 562,71 ha pada tahun 2015 menjadi 809,03 ha pada tahun 2020, kemudian menurun menjadi 744,00 ha pada tahun 2025.

Secara keseluruhan, diagram tersebut menunjukkan bahwa Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya mengalami perubahan penggunaan tanah dari semak, tanah terbuka, pertanian, hutan belukar, dan padang rumput menuju penggunaan tanah untuk aneka industri, permukiman, tanah jasa, jalan, dan transportasi. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Harahap (2013) bahwa urbanisasi dapat meningkatkan kebutuhan ruang terbangun di wilayah perkotaan. Selain itu, Hapsary dkk. (2021), Kusniawati dkk. (2020), serta Syafitri dan Susetyo (2019) menjelaskan bahwa perubahan penggunaan tanah berkaitan erat dengan pertumbuhan aktivitas perkotaan, seperti permukiman, industri, perdagangan/jasa, dan transportasi. Dengan demikian, perubahan penggunaan tanah selama tahun 2015, 2020 dan 2025 mencerminkan pergeseran struktur ruang yang semakin mengarah pada penguatan fungsi industri, permukiman, dan infrastruktur pendukung Kawasan TOD Kereta Cepat dan

Sekitarnya sebagaimana diarahkan dalam RDTR. Untuk lebih jelasnya, disajikan Komposisi Persentase Luas Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025 pada gambar 10 berikut:



Gambar 10. Komposisi Persentase Luas Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2025

Jika dilihat dari komposisinya pada gambar 10, empat penggunaan tanah terbesar, yaitu semak, tanah terbuka, pertanian, dan aneka industri, mencakup sekitar 70,43% dari seluruh luas kawasan penelitian. Kondisi ini memperlihatkan bahwa karakter kawasan pada tahun 2025 masih sangat dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi, lahan terbuka, serta fungsi industri yang telah berkembang. Dengan kata lain, kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya belum sepenuhnya berkembang sebagai kawasan perkotaan, tetapi masih menunjukkan karakter campuran antara kawasan pengembangan baru, kawasan industri, dan sisa penggunaan tanah bervegetasi.

Berdasarkan gambar 10, dominasi penggunaan tanah semak dan tanah terbuka menunjukkan bahwa kawasan ini masih memiliki potensi perubahan penggunaan tanah yang sangat besar pada masa mendatang. Selain itu, besarnya luasan aneka industri menegaskan bahwa pengaruh industrialisasi di Karawang telah menjadi faktor pembentuk utama struktur ruang Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya. Hal ini

sejalan dengan posisi kawasan ini sebagai kawasan strategis industri, sehingga perkembangan penggunaan tanah di wilayah penelitian tidak hanya didorong oleh keberadaan stasiun kereta cepat, tetapi juga oleh aktivitas ekonomi yang telah tumbuh sebelumnya. Dengan demikian, komposisi penggunaan tanah tahun 2025 memperlihatkan adanya dua kecenderungan sekaligus, yaitu keberlanjutan dominasi fungsi industri dan peluang transformasi lahan bervegetasi menjadi fungsi perkotaan sesuai dengan RDTR.

2. Pola Persebaran

Berdasarkan Peta Penggunaan Tanah Tahun 2025 pada lampiran 7, pola persebaran penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya menunjukkan bahwa kawasan tersebut masih didominasi oleh semak, tanah terbuka, pertanian, hutan belukar dan padang rumput. Semak tampak tersebar luas pada bagian tengah hingga timur kawasan, sedangkan tanah terbuka banyak dijumpai pada bagian tengah, timur, dan selatan kawasan. Hutan belukar serta sempadan sungai cenderung berada pada bagian barat hingga barat daya kawasan mengikuti koridor sungai dan batas wilayah, sementara pertanian tampak menonjol pada bagian barat laut serta tersebar pada beberapa bagian kawasan lainnya.

Penggunaan tanah berupa perumahan padat dan perumahan jarang cenderung berada pada bagian barat-tengah kawasan, terutama di sekitar Desa Wanasari, Wanakerta, dan Wanajaya, mengikuti jaringan jalan utama. Aneka industri tersebar cukup luas pada bagian tengah, selatan, dan timur kawasan. Sementara itu, pemakaman banyak dijumpai pada bagian timur laut hingga timur-tengah kawasan. Pola tersebut menunjukkan bahwa perkembangan penggunaan tanah tahun 2025 belum merata, karena aktivitas permukiman, industri, dan jaringan jalan lebih banyak berkembang pada wilayah tertentu, sedangkan bagian lainnya masih didominasi oleh semak, tanah terbuka, pertanian, dan hutan belukar.

B. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025 terhadap RDTR Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043

Analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terhadap RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya dilakukan melalui teknik overlay antara peta penggunaan tanah eksisting tahun 2025 dan peta pola ruang RDTR Tahun 2023–2043. Hasil overlay

tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan matriks ITBX, yaitu kategori I, T, TB, B, dan X. Dalam penelitian ini, kategori I, T, TB, dan B dikelompokkan sebagai penggunaan tanah yang sesuai, sedangkan kategori X dikelompokkan sebagai penggunaan tanah yang tidak sesuai terhadap arahan RDTR. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya terhadap RDTR Tahun 2025 ditampilkan pada tabel 9.

Tabel 9. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya terhadap RDTR Tahun 2025 berdasarkan Matriks ITBX

Penggunaan Tanah 2025	I (ha)	T (ha)	TB (ha)	B (ha)	X (ha)
Aneka Industri	442.99	0.00	0.00	1.44	4.32
Danau	10.42	0.00	0.00	0.00	0.05
Fasilitas Umum	2.20	0.23	0.00	0.00	0.03
Hutan Belukar	239.24	43.37	0.00	0.58	10.84
Jalan	129.35	6.23	0.56	0.06	0.23
Padang Rumput	118.59	12.60	0.00	1.47	1.94
Pemukaman	116.30	4.44	0.00	0.00	0.28
Pertanian	26.73	0.00	0.00	436.42	0.00
Perumahan Jarang	47.26	10.52	0.00	1.11	12.26
Perumahan Padat	72.71	8.60	0.00	0.25	8.18
Semak	723.41	20.16	0.00	0.12	0.52
Sempadan Sungai	16.38	1.09	0.00	0.05	0.92
Sungai	30.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Tanah Jasa	29.46	8.28	0.00	0.31	11.03
Tanah Terbuka	699.97	5.67	0.00	0.00	0.48
Transportasi	32.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Grand Total	2738.41	121.20	0.56	441.81	51.08

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 9, hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan tanah tahun 2025 didominasi oleh kategori I dengan luas 2.738,41 hektar. Selanjutnya, kategori B memiliki luas 441,81 hektar, kategori T seluas 121,20 hektar, dan kategori TB seluas 0,56 hektar. Sementara itu, penggunaan tanah yang masuk kategori X tercatat seluas 51,08 hektar. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar penggunaan tanah tahun 2025 telah mengacu pada RDTR yang ditetapkan, baik sebagai penggunaan yang diizinkan, terbatas, terbatas bersyarat, maupun bersyarat. Meskipun demikian, masih terdapat kategori X yang perlu diperhatikan karena menunjukkan bagian kawasan yang pemanfaatan ruangnya belum selaras dengan RDTR yang telah ditetapkan.

Hasil analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah berdasarkan matriks ITBX selanjutnya dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu sesuai dan tidak sesuai. Hal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana tingkat kesesuaian penggunaan tanah pada tahun

2025 terhadap RDTR. Hasil analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya pada tahun 2025 ditunjukkan pada tabel 10 berikut:

Tabel 10. Persentase Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya terhadap RDTR Tahun 2025

Penggunaan Tanah 2025	Sesuai (ha)	Persentase	Tidak Sesuai (ha)	Persentase
Aneka Industri	444.43	99.04%	4.32	0.96%
Danau	10.42	99.55%	0.05	0.45%
Fasilitas Umum	2.44	98.85%	0.03	1.15%
Hutan Belukar	283.19	96.31%	10.84	3.69%
Jalan	136.20	99.83%	0.23	0.17%
Padang Rumput	132.67	98.56%	1.94	1.44%
Pemukaman	120.74	99.77%	0.28	0.23%
Pertanian	463.15	100.00%	0.00	0.00%
Perumahan Jarang	58.90	82.77%	12.26	17.23%
Perumahan Padat	81.56	90.88%	8.18	9.12%
Semak	743.69	99.93%	0.52	0.07%
Sempadan Sungai	17.52	95.03%	0.92	4.97%
Sungai	30.70	100.00%	0.00	0.00%
Tanah Jasa	38.04	77.52%	11.03	22.48%
Tanah Terbuka	705.64	99.93%	0.48	0.07%
Transportasi	32.69	100.00%	0.00	0.00%
Grand Total	3301.98	98.48%	51.08	1.52%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 10, luas penggunaan tanah yang tergolong sesuai terhadap RDTR pada tahun 2025 mencapai 3.301,98 hektar atau 98,48% dari total kawasan, sedangkan penggunaan tanah yang tidak sesuai tercatat seluas 51.08 hektar atau 1,52%. Beberapa penggunaan tanah menunjukkan kesesuaian penuh (100%), seperti pertanian, sungai, dan transportasi, mencerminkan pengelolaan ruang publik yang tertib. Penggunaan tanah lainnya seperti tanah terbuka (99,93%) dan semak (99,93%) juga mencatat tingkat kesesuaian tinggi.

Namun, terdapat beberapa penggunaan tanah yang masih memiliki ketidaksesuaian. Kategori penggunaan tanah dengan luasan ketidaksesuaian terbesar adalah perumahan jarang seluas 12,26 hektar, tanah jasa seluas 11,03 hektar, hutan belukar seluas 10,84 hektar, dan perumahan padat seluas 8,18 hektar. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa kondisi pemanfaatan ruang tahun 2025 relatif sesuai dengan arahan RDTR, meskipun masih terdapat ketidaksesuaian pada beberapa penggunaan tanah. Peta ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terdapat pada lampiran 8.

Analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah terhadap RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya tahun 2025 juga dilakukan setiap wilayah. Tabel 11 berikut merupakan hasil analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 di setiap wilayah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025:

Tabel 11. Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025 terhadap RDTR di setiap Wilayah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya

Wilayah	Sesuai	Persentase (%)	Tidak Sesuai	Persentase (%)	Grand Total
Kecamatan Pangkalan	0.00003	100.00%	0.00	0.00%	0.00
Desa Tamanmekar	0.00003	100.00%	0.00	0.00%	0.00
Kecamatan Telukjambe Barat	3297.49	98.47%	51.08	1.53%	3348.57
Desa Margakaya	196.46	99.92%	0.15	0.08%	196.62
Desa Margamulya	617.50	99.84%	0.99	0.16%	618.48
Desa Wanajaya	1047.20	98.80%	12.67	1.20%	1059.87
Desa Wanakerta	791.82	97.31%	21.91	2.69%	813.73
Desa Wanasari	643.76	97.56%	16.10	2.44%	659.87
Kecamatan Telukjambe Timur	4.49	100.00%	0.00	0.00%	4.49
Desa Wadas	4.49	100.00%	0.00	0.00%	4.49
Grand Total	3301.98	98.48%	51.08	1.52%	3353.06

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 11, Kecamatan Pangkalan dan Kecamatan Telukjambe Timur pada tahun 2025 menunjukkan tingkat kesesuaian penggunaan tanah tertinggi, yaitu 100%, tanpa adanya penggunaan tanah yang tidak sesuai. Sementara itu, di Kecamatan Telukjambe Barat, penggunaan tanah yang sesuai tercatat sebesar 98,47%, sedangkan penggunaan tanah yang tidak sesuai sebesar 1,53%.

Pada tingkat desa, penggunaan tanah sesuai terbesar terdapat di Desa Tamanmekar dan Desa Wadas sebesar 100%, Desa Margakaya sebesar 99,92%, dan Desa Margamulya sebesar 99,84%, sedangkan ketidaksesuaian terbesar terdapat di Desa Wanakerta sebesar 2,69%, Desa Wanasari sebesar 2,44%, dan Desa Wanajaya sebesar 1,20%. Pola tersebut menunjukkan bahwa ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 masih berada pada desa-desa di Kecamatan Telukjambe Barat.

Untuk memberikan gambaran mengenai bentuk ketidaksesuaian penggunaan tanah terhadap arahan RDTR, disajikan contoh-contoh ketidaksesuaian pada Tabel 12, Tabel 13 dan Tabel 14. Contoh-contoh tersebut menunjukkan adanya perbedaan antara kondisi penggunaan tanah eksisting dengan arahan yang telah ditetapkan dalam RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023–2043.

Tabel 12. Contoh Ketidaksesuaian Perumahan Jarang terhadap Zona Jalur Hijau

Contoh Ketidaksesuaian	Penggunaan Tanah Eksisting	Klasifikasi Penggunaan Tanah	Arahan RDTR
		Perumahan Jarang	Jalur Hijau

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Tabel 12 menunjukkan contoh ketidaksesuaian penggunaan tanah berupa perumahan jarang yang berada pada zona jalur hijau dalam RDTR. Berdasarkan matriks ITBX penggunaan tanah untuk perumahan jarang pada arahan pola ruang untuk zona jalur hijau tidak diizinkan (X). Ketidaksesuaian ini mencerminkan adanya pelanggaran terhadap ketentuan tata ruang yang berlaku dan perlu diperhatikan karena zona jalur hijau memiliki fungsi sebagai ruang terbuka dan penyangga lingkungan, sehingga keberadaan perumahan pada zona tersebut berpotensi mengurangi fungsi ruang terbuka hijau.

Tabel 13. Contoh Ketidaksesuaian Tanah Jasa terhadap Zona Jalur Hijau

Contoh Ketidaksesuaian	Penggunaan Tanah Eksisting	Klasifikasi Penggunaan Tanah	Arahan Pola Ruang
		Tanah Jasa	Jalur Hijau

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Tabel 13 menunjukkan contoh ketidaksesuaian penggunaan tanah berupa tanah jasa yang berada pada zona jalur hijau dalam RDTR. Berdasarkan matriks ITBX penggunaan tanah untuk tanah jasa pada arahan pola ruang untuk zona jalur hijau tidak diizinkan (X). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian ruang yang seharusnya berfungsi sebagai ruang terbuka hijau telah dimanfaatkan untuk tanah jasa, sehingga perlu diperhatikan dalam pengendalian pemanfaatan ruang.

Tabel 14. Contoh Ketidaksesuaian Perumahan Jarang terhadap Zona Badan Jalan

Contoh Ketidaksesuaian	Penggunaan Tanah Eksisting	Klasifikasi Penggunaan Tanah	Arahan RDTR
		Perumahan Jarang	Badan Jalan

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

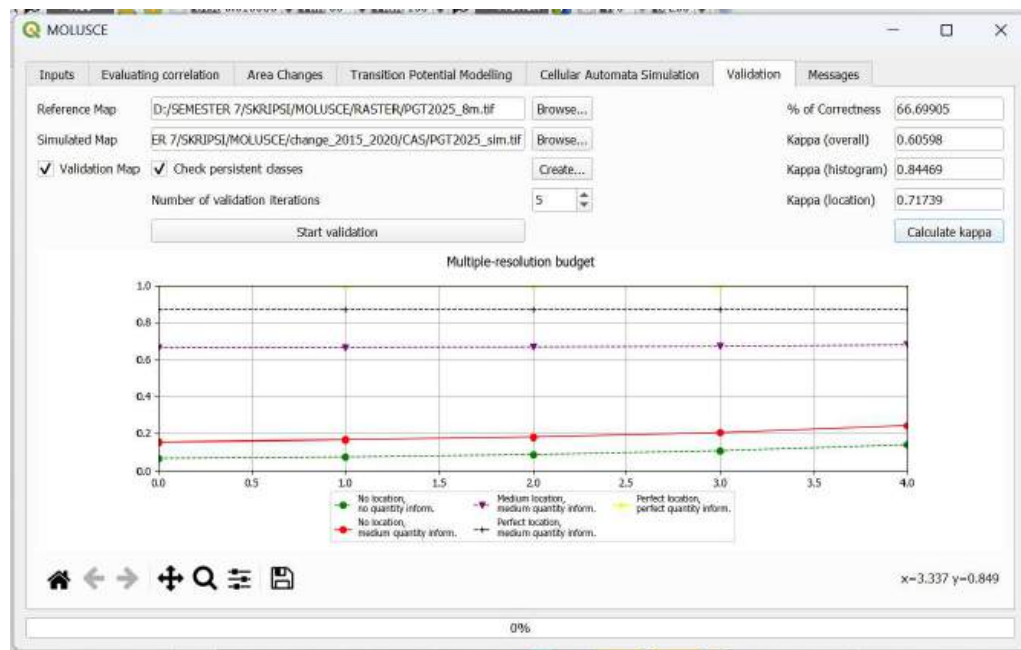
Tabel 14 menunjukkan contoh ketidaksesuaian penggunaan tanah berupa perumahan jarang yang berada pada zona badan jalan dalam RDTR. Berdasarkan matriks ITBX penggunaan tanah untuk perumahan jarang pada arahan pola ruang untuk zona badan jalan tidak diizinkan (X). Ketidaksesuaian ini menunjukkan bahwa terdapat perumahan pada ruang yang direncanakan sebagai badan jalan. Kondisi tersebut penting diperhatikan karena dapat menghambat penyediaan atau pengembangan prasarana jalan sesuai rencana tata ruang.

Ketidaksesuaian penggunaan tanah pada tahun 2025 di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya terjadi karena beberapa faktor. Beberapa penggunaan tanah seperti perumahan jarang dan tanah jasa yang berada pada zona yang tidak diizinkan dalam RDTR, misalnya jalur hijau atau badan jalan, sehingga penggunaan tanahnya belum sepenuhnya sesuai. Hal ini sesuai temuan Rohadi dan Nugroho (2025) yang menyatakan bahwa ketidaksesuaian lahan dapat muncul ketika implementasi dan pengendalian pemanfaatan ruang belum optimal. Selain itu, penggunaan tanah lama dan tekanan kebutuhan pembangunan, seperti alih fungsi lahan untuk permukiman, jasa dan industri, menyebabkan beberapa kawasan mempertahankan fungsi sebelumnya meskipun arahan tata ruang telah berubah (Hapsary dkk., 2021; Kusumo & Nursari, 2016). Dengan demikian, meskipun sebagian besar kawasan telah sesuai dengan RDTR, ketidaksesuaian yang muncul menunjukkan perlunya pengendalian dan pemantauan secara berkala untuk menjaga kesesuaian penggunaan tanah.

C. Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah pada Tahun 2035 di Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya serta Ketidaksihinggaannya terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043

Model proyeksi perubahan penggunaan tanah dalam penelitian ini dibentuk menggunakan data penggunaan tanah tahun 2015 dan 2020 serta driving factors berupa jarak terhadap sungai, jalan, tanah jasa, lereng, perumahan, industri, dan transportasi. Model tersebut terlebih dahulu digunakan untuk menghasilkan proyeksi penggunaan tanah tahun 2025, kemudian hasilnya divalidasi dengan penggunaan tanah eksisting tahun 2025. Setelah model dinyatakan layak, model digunakan untuk memproyeksikan penggunaan tanah tahun 2035.

Hasil validasi model proyeksi perubahan penggunaan tanah menggunakan metode CA-ANN ditunjukkan pada Gambar 11. Tahapan validasi secara lebih rinci disajikan pada Lampiran 9.



Gambar 11. Hasil Validasi Proyeksi Penggunaan Tanah Menggunakan Metode CA-ANN

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Dari pengolahan tersebut didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa hasil uji akurasi kappa antara penggunaan tanah tahun 2025 hasil CA-ANN dengan eksisting penggunaan tanah tahun 2025 diperoleh sebesar 0,60598 atau jika dibulatkan menjadi 0,61 dengan persentase correctness sebesar 66,69905%. Mengacu pada klasifikasi nilai Kappa yang

digunakan dalam penelitian ini, nilai tersebut berada pada kategori cukup kuat dan mendekati batas bawah kategori kuat. Dengan demikian, model CA-ANN dinilai masih layak digunakan untuk melakukan proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035. Adapun hasil proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 disajikan sebagai berikut.

1. Pola dan Arah Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah pada Tahun 2035

Tabel 15 menyajikan hasil prediksi luas dan persentase penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya pada tahun 2035 berdasarkan pemodelan Cellular Automata – Artificial Neural Networks (CA-ANN). Melalui tabel ini dapat diketahui jenis penggunaan tanah yang diproyeksikan dominan maupun yang memiliki luasan relatif kecil pada tahun proyeksi.

Tabel 15. Persentase Luas Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035

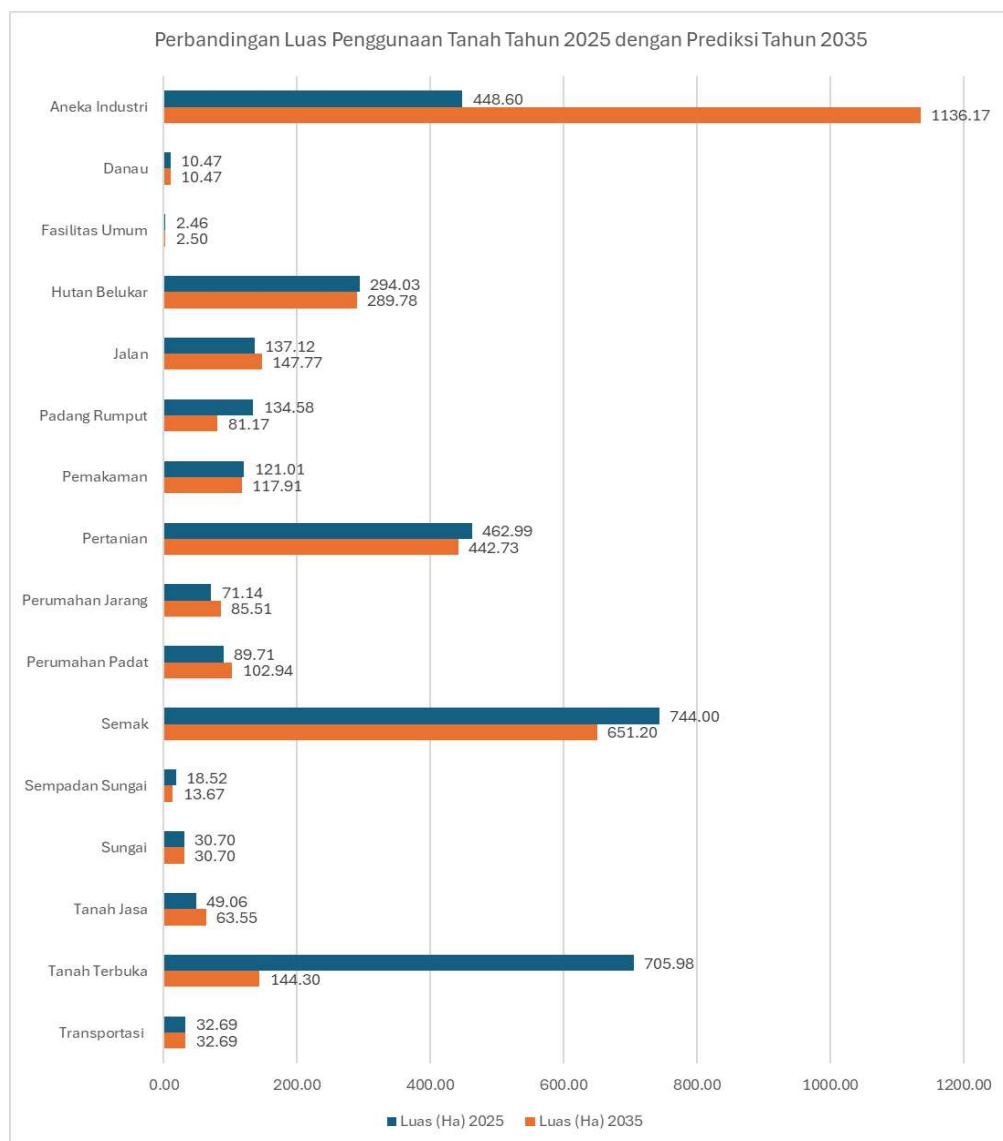
Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase
Aneka Industri	1136.17	33.88%
Danau	10.47	0.31%
Fasilitas Umum	2.50	0.07%
Hutan Belukar	289.78	8.64%
Jalan	147.77	4.41%
Padang Rumput	81.17	2.42%
Pemukaman	117.91	3.52%
Pertanian	442.73	13.20%
Perumahan Jarang	85.51	2.55%
Perumahan Padat	102.94	3.07%
Semak	651.20	19.42%
Sempadan Sungai	13.67	0.41%
Sungai	30.70	0.92%
Tanah Jasa	63.55	1.90%
Tanah Terbuka	144.30	4.30%
Transportasi	32.69	0.97%
Total	3353.06	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 15, hasil proyeksi menunjukkan bahwa penggunaan tanah pada tahun 2035 akan didominasi oleh aneka industri dengan luas 1.136,17 hektar atau 33,88% dari total wilayah. Selain itu, semak diproyeksikan masih memiliki luasan yang cukup besar, yaitu 651,20 hektar atau 19,42%, diikuti pertanian sebesar 442,73 hektar atau 13,20% dan hutan belukar sebesar 289,78 hektar atau 8,64%. Sementara itu, penggunaan tanah lain seperti jalan memiliki luas 147,77 hektar atau 4,41%, tanah terbuka 144,30 hektar atau 4,30%, pemukiman 117,91 hektar atau 3,52%, perumahan padat 102,94 hektar atau 3,07%, dan perumahan jarang 85,51 hektar atau 2,55%.

Adapun penggunaan tanah dengan proporsi relatif kecil meliputi tanah jasa seluas 63,55 hektar atau 1,90%, transportasi 32,69 hektar atau 0,97%, sungai 30,70 hektar atau 0,92%, sempadan sungai 13,67 hektar atau 0,41%, danau 10,47 hektar atau 0,31%, serta fasilitas umum 2,50 hektar atau 0,07%. Data ini menunjukkan bahwa pada tahun 2035 kawasan penelitian diproyeksikan semakin mengarah pada dominasi penggunaan lahan terbangun, khususnya aneka industri, meskipun beberapa penggunaan tanah bervegetasi masih tetap bertahan dalam luasan yang cukup besar.

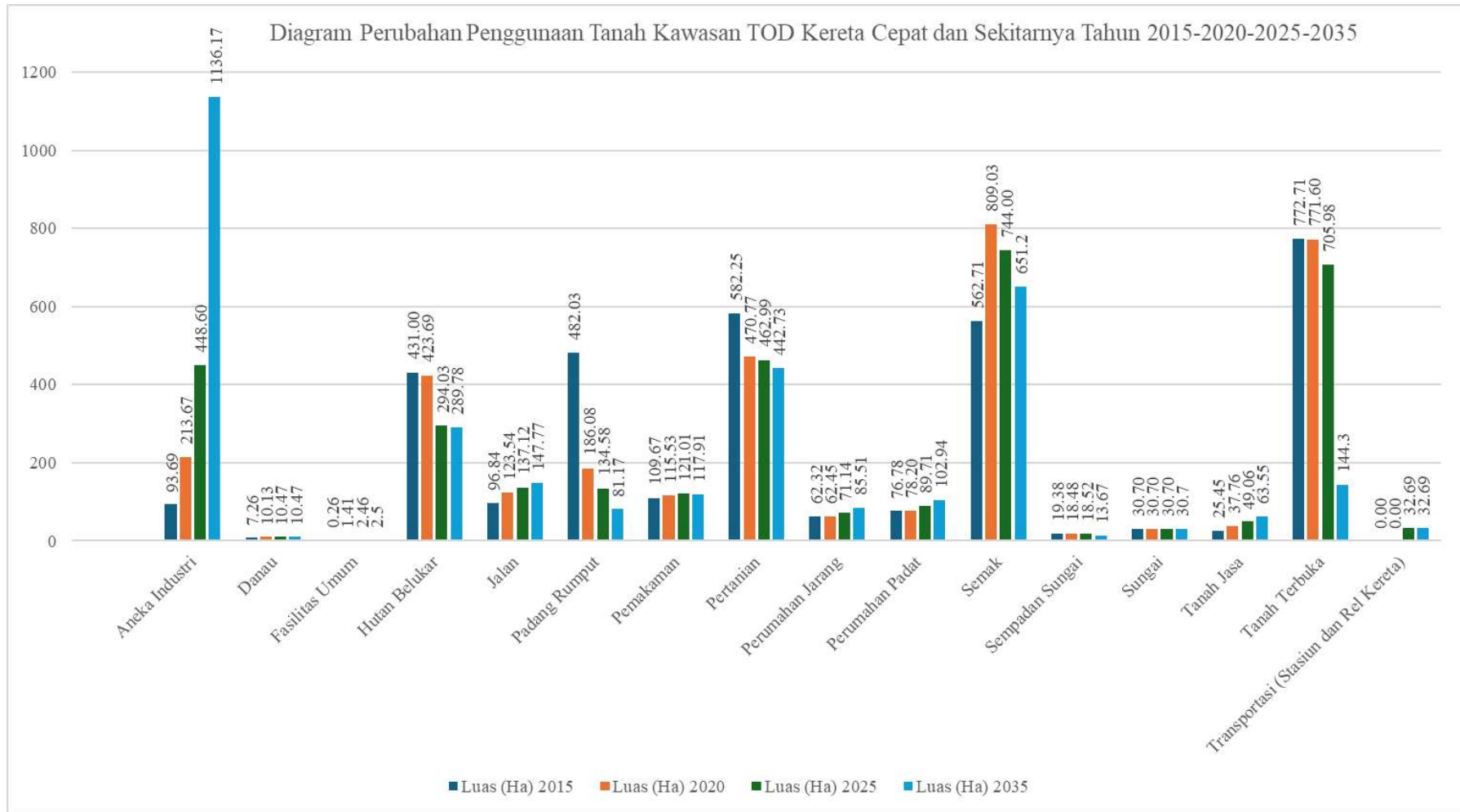
Untuk melihat besarnya perubahan yang terjadi dibandingkan dengan kondisi penggunaan tanah tahun 2025, perbandingan luas masing-masing penggunaan tanah pada tahun 2025 dan 2035 disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Perbandingan Luas Penggunaan Tanah Tahun 2025 dengan Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Gambar 12, apabila dibandingkan dengan kondisi tahun 2025, perubahan paling menonjol terjadi pada aneka industri yang diproyeksikan meningkat dari 448,60 hektar menjadi 1.136,17 hektar atau bertambah sebesar 687,56 hektar. Peningkatan juga terjadi pada tanah jasa sebesar 14,50 hektar, perumahan jarang sebesar 14,38 hektar, perumahan padat sebesar 13,23 hektar, jalan sebesar 10,65 hektar, dan fasilitas umum sebesar 0,04 hektar. Sebaliknya, tanah terbuka mengalami penurunan terbesar, yaitu dari 705,98 hektar menjadi 144,30 hektar atau berkurang sebesar 561,68 hektar. Penurunan juga terjadi pada semak sebesar 92,81 hektar, padang rumput sebesar 53,42 hektar, pertanian sebesar 20,25 hektar, sempadan sungai sebesar 4,85 hektar, hutan belukar sebesar 4,25 hektar, dan pemakaman sebesar 3,09 hektar. Sementara itu, danau, sungai, dan transportasi diproyeksikan tidak mengalami perubahan luas. Pola ini menunjukkan bahwa perubahan penggunaan tanah terutama bergerak dari lahan nonterbangun menuju lahan terbangun, dengan industri sebagai fungsi yang paling dominan menyerap perubahan tersebut. Untuk lebih jelasnya, berikut diagram perubahan penggunaan tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2015-2020-2025-2935 yang ditampilkan pada gambar 13 berikut:



Gambar 13. Diagram Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2015-2020-2025-2035

Berdasarkan gambar 13, terlihat bahwa Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya mengalami perubahan penggunaan tanah yang mengarah pada peningkatan penggunaan tanah terbangun. Pada tahun 2015, penggunaan tanah didominasi oleh tanah terbuka seluas 772,71 ha, pertanian 582,25 ha, semak 562,71 ha, padang rumput 482,03 ha, dan hutan belukar 431,00 ha. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pada awal periode pengamatan, kawasan penelitian masih didominasi oleh penggunaan tanah nonterbangun.

Pada tahun 2025, penggunaan tanah nonterbangun masih mendominasi kawasan, terutama semak seluas 744,00 ha, tanah terbuka 705,98 ha, pertanian 462,69 ha, dan hutan belukar 294,03 ha. Di sisi lain, penggunaan tanah terbangun mulai mengalami peningkatan. Aneka industri meningkat dari 93,69 ha pada tahun 2015 menjadi 448,60 ha pada tahun 2025. Peningkatan juga terjadi pada penggunaan tanah untuk jalan, perumahan padat, perumahan jarang, tanah jasa, fasilitas umum, serta sarana transportasi berupa stasiun dan rel kereta.

Hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan peningkatan penggunaan tanah terbangun yang lebih besar. Aneka industri diproyeksikan meningkat menjadi 1.136,17 ha dan menjadi penggunaan tanah dengan luas terbesar di kawasan penelitian. Sebaliknya, beberapa penggunaan tanah nonterbangun mengalami penurunan, yaitu tanah terbuka dari 705,98 ha pada tahun 2025 menjadi 144,30 ha pada tahun 2035, semak dari 744,00 ha menjadi 651,20 ha, pertanian dari 462,69 ha menjadi 442,73 ha, hutan belukar dari 294,03 ha menjadi 289,78 ha, dan padang rumput dari 134,56 ha menjadi 81,17 ha. Perubahan tersebut menunjukkan pergeseran penggunaan tanah dari kategori nonterbangun menuju kategori terbangun, terutama untuk aneka industri, jalan, perumahan, dan tanah jasa.

Secara umum, perubahan penggunaan tanah periode 2015–2035 menunjukkan bahwa Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya mengalami perkembangan penggunaan ruang yang ditandai dengan peningkatan penggunaan tanah terbangun. Pada tahun 2025, penggunaan tanah nonterbangun masih mendominasi kawasan, sedangkan hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan peningkatan yang signifikan pada penggunaan tanah terbangun, terutama aneka industri. Oleh karena itu, perubahan penggunaan tanah tersebut perlu diperhatikan dalam pengendalian pemanfaatan ruang agar perkembangan kawasan tetap sesuai dengan arahan Peta Pola Ruang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043. Hasil proyeksi ini menunjukkan bahwa perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat Karawang hingga

tahun 2035 cenderung masih didominasi oleh industri. Hal ini terlihat dari kenaikan luas aneka industri yang jauh lebih besar dibandingkan kategori penggunaan tanah lainnya seperti perumahan, jalan, dan tanah jasa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan TOD di Karawang memiliki pola yang berbeda, yaitu berkembang dalam wilayah yang sejak awal telah didominasi industri. Dengan demikian, pengembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya dapat mendorong perubahan penggunaan tanah di Karawang, tetapi arah perubahannya tetap mengikuti kondisi penggunaan tanah yang sudah ada sebelumnya, terutama aneka industri.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai proyeksi perubahan penggunaan tanah di Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya, diperlukan pemahaman yang mendalam terhadap perubahan yang diproyeksikan akan terjadi antara tahun 2025 dan 2035. Tabel 16 berikut ini menggambarkan status perubahan penggunaan tanah berdasarkan perbandingan luas dan persentase perubahan penggunaan tanah pada dua titik waktu yang berbeda, yaitu tahun 2025 dan proyeksi tahun 2035. Data ini membantu menggambarkan bagaimana perkembangan kawasan tersebut dalam rangka mencapai keselarasan dengan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR). Status Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Tahun 2025–2035 ditampilkan pada tabel 16.

Tabel 16. Status Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Tahun 2025–2035

Status Perubahan	Luas (Ha)	Persentase
Berubah	784.01	23.38%
Tidak Berubah	2569.05	76.62%
Total	3353.06	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan tabel 16, sebagian besar kawasan diproyeksikan tidak mengalami perubahan, tetapi area yang berubah sebesar 23,38% tetap perlu diperhatikan karena berkaitan dengan perubahan pada beberapa jenis penggunaan tanah di kawasan ini. Hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan bahwa aneka industri masih menjadi penggunaan tanah dominan, dengan luas yang meningkat cukup besar dibandingkan tahun 2025. Sementara itu, beberapa kategori penggunaan tanah seperti semak dan tanah terbuka, diproyeksi akan mengalami penurunan luas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan penggunaan tanah pada periode 2025–2035 terutama bergerak dari penggunaan tanah nonterbangun menuju penggunaan tanah terbangun, khususnya aneka industri.

Untuk memperjelas perubahan penggunaan tanah yang terjadi antara tahun 2025 dan proyeksi tahun 2035, disajikan tabel transisi dominan penggunaan tanah. Tabel ini menyusun jenis penggunaan tanah pada tahun 2025 dan proyeksi penggunaan tanah pada tahun 2035, beserta luas perubahan (ha) dan persentasenya. Data ini sangat penting untuk menganalisis perubahan penggunaan tanah yang dominan serta memberikan indikasi tentang tren pemanfaatan ruang di kawasan TOD yang sedang berkembang ini. Dengan demikian, tabel 17 ini juga dapat memberikan informasi terkait penggunaan tanah yang perlu diperhatikan agar sesuai dengan rencana tata ruang yang ditetapkan.

Tabel 17. Transisi Dominan Penggunaan Tanah Tahun 2025–2035

Penggunaan Tanah Tahun 2025	Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	Luas Perubahan (ha)	Persentase (%)
Tanah Terbuka	Aneka Industri	541.97	74.13%
Semak	Aneka Industri	91.22	12.48%
Padang Rumput	Aneka Industri	44.55	6.09%
Tanah Terbuka	Semak	14.77	2.02%
Pertanian	Perumahan Padat	9.72	1.33%
Semak	Perumahan Jarang	7.96	1.09%
Pertanian	Tanah Jasa	7.53	1.03%
Hutan Belukar	Aneka Industri	5.03	0.69%
Padang Rumput	Tanah Jasa	4.27	0.58%
Tanah Terbuka	Perumahan Jarang	4.09	0.56%
Total		731.09	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Tabel 17 hanya menampilkan transisi penggunaan tanah yang dominan, sedangkan transisi penggunaan tanah lainnya secara lebih rinci disajikan pada Lampiran 13. Berdasarkan tabel tersebut, perubahan penggunaan tanah tahun 2025–2035 terutama mengarah pada peningkatan penggunaan tanah terbangun, khususnya aneka industri. Transisi terbesar terjadi dari tanah terbuka menjadi aneka industri, sehingga lahan nonterbangun menjadi ruang yang paling berpotensi mengalami konversi pada tahun proyeksi. Temuan ini sejalan dengan Hapsary dkk. (2021), Kusniawati dkk. (2020), serta Syafitri dan Susetyo (2019) yang menjelaskan bahwa perubahan penggunaan tanah berkaitan erat dengan perkembangan aktivitas perkotaan, seperti permukiman, industri, perdagangan/jasa, transportasi, dan fasilitas umum.

Peningkatan aneka industri dalam hasil proyeksi juga menunjukkan bahwa perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan simpul transportasi, tetapi juga oleh karakter Kabupaten Karawang sebagai wilayah industri. Hal ini sejalan dengan Sadewo dan Buchori (2018) yang menjelaskan bahwa perkembangan kawasan industri dapat mendorong perubahan lahan menjadi industri, permukiman, perdagangan, dan gudang. Dengan demikian, model proyeksi memperlihatkan bahwa arah perubahan penggunaan tanah di kawasan penelitian cenderung mengikuti struktur ruang yang telah terbentuk sebelumnya, yaitu kawasan dengan tekanan perkembangan industri yang kuat.

Jika dikaitkan dengan teori aksesibilitas, perubahan penggunaan tanah menuju aneka industri, perumahan, tanah jasa, dan jalan menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki kedekatan dengan jaringan jalan dan simpul transportasi memiliki peluang lebih besar untuk berkembang. Kusri dkk. (2016) menjelaskan bahwa kedekatan terhadap infrastruktur dan jaringan transportasi berpengaruh terhadap perubahan lahan pertanian menjadi permukiman atau fungsi komersial. Oleh karena itu, hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan bahwa perubahan penggunaan tanah di Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya tidak terjadi secara acak, melainkan mengikuti kombinasi antara faktor industri, aksesibilitas, aktivitas terbangun eksisting, dan kondisi biofisik kawasan.

2. Pengaruh *Driving Factors* terhadap Perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya

Driving factors dalam penelitian ini tidak hanya ditentukan berdasarkan teori perubahan penggunaan tanah, tetapi juga berdasarkan penelitian terdahulu, karakteristik wilayah penelitian, ketersediaan data spasial, dan kebutuhan input dalam pemodelan CA-ANN. Variabel faktor pendorong perubahan penggunaan tanah diuji menggunakan metode *Pearson's Correlation* untuk mengetahui besarnya keterkaitan antarvariabel yang digunakan dalam pemodelan. Nilai koefisien korelasi Pearson berada pada rentang -1 hingga 1, di mana nilai positif (+) menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan hubungan berlawanan arah. Semakin mendekati angka 1 atau -1, maka keterkaitan antarvariabel semakin kuat, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah (Nabilah, 2023 dalam Fadhillah, 2025). Dalam penelitian ini, hasil korelasi digunakan untuk mengetahui keterkaitan spasial antarvariabel *driving factors* yang digunakan dalam pemodelan.

Hasil tersebut menjadi informasi pendukung dalam menjelaskan peran *driving factors* terhadap kecenderungan perubahan penggunaan tanah. Pengaruh *driving factors* dalam penelitian ini tidak hanya didasarkan pada *Pearson's Correlations* antar-*driving factor*, tetapi juga pada hasil proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 dan pola spasial perubahan yang terbentuk dari pemodelan CA-ANN. Berikut hasil uji *pearson's correlations* antar *driving factor* yang ditampilkan pada tabel 18 berikut:

Tabel 18. Hasil Uji *Pearson's Correlations* antar *Driving Factor*

<i>Driving Factors</i>	Jalan	Perumahan	Sungai	Tanah Jasa	Transportasi	Lereng	Aneka Industri
Jalan	1	0.232	0.202	0.174	0.320	-0.006	0.603
Perumahan	0.232	1	0.782	0.707	0.227	0.171	-0.049
Sungai	0.202	0.782	1	0.882	-0.027	0.224	0.074
Tanah Jasa	0.174	0.707	0.882	1	-0.091	0.252	-0.064
Transportasi	0.320	0.227	-0.027	-0.091	1	0.074	0.079
Lereng	-0.006	0.171	0.224	0.252	0.074	1	-0.122
Aneka Industri	0.603	-0.049	0.074	-0.064	0.079	-0.122	1

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 18, secara umum sebagian besar variabel menunjukkan nilai korelasi yang rendah hingga sedang, sehingga secara umum variabel-variabel tersebut masih merepresentasikan karakter spasial yang berbeda. Namun, terdapat nilai korelasi tinggi antara variabel sungai dan tanah jasa sebesar 0,882. Nilai tersebut menunjukkan adanya keterkaitan spasial yang kuat antara kedua variabel, yaitu pola sebaran nilai jarak terhadap sungai cenderung memiliki kemiripan dengan pola sebaran nilai jarak terhadap tanah jasa. Korelasi ini dimaknai sebagai indikasi bahwa pada kawasan penelitian terdapat kedekatan atau kesamaan pola spasial antara sungai dan tanah jasa.

Selain itu, korelasi yang cukup kuat juga terlihat pada hubungan antara perumahan dan sungai sebesar 0,782, serta perumahan dan tanah jasa sebesar 0,707. Temuan ini menunjukkan bahwa perumahan dan tanah jasa memiliki keterkaitan spasial dengan area yang mendukung aktivitas kawasan. Dengan demikian, proyeksi perubahan penggunaan tanah tidak berlangsung secara acak, tetapi cenderung mengikuti struktur spasial yang telah terbentuk sebelumnya.

Korelasi cukup tinggi juga ditemukan pada variabel jalan dan aneka industri dengan nilai korelasi sebesar 0,603. Nilai ini menunjukkan adanya keterkaitan spasial

antara aksesibilitas jalan dan perkembangan kawasan industri di wilayah penelitian. Oleh karena itu, peningkatan luas aneka industri pada hasil proyeksi tahun 2035 dapat dipahami sebagai salah satu bentuk perkembangan kawasan yang berkaitan dengan kedekatan terhadap jaringan jalan.

Sebaliknya, beberapa variabel menunjukkan nilai korelasi yang sangat lemah atau mendekati nol, misalnya jaringan jalan dengan lereng sebesar $-0,006$ dan transportasi dengan perdagangan jasa sebesar $-0,091$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa keterkaitan spasial antarvariabel tersebut relatif lemah. Dalam hal ini, simpul transportasi tidak dapat dipahami sebagai faktor yang bekerja sendiri, melainkan berinteraksi dengan faktor lain seperti jaringan jalan, kawasan industri, perumahan, dan area aktivitas lainnya. Sementara itu, variabel lereng memiliki keterkaitan yang lemah karena sebagian besar kawasan penelitian berada pada topografi yang relatif datar, sehingga kondisi lereng bukan menjadi pembatas utama dalam perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya.

Berdasarkan peta proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 pada lampiran 11 dan peta proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2025–2035 pada lampiran 12, perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya menunjukkan kecenderungan mengarah pada peningkatan penggunaan tanah terbangun. Perubahan tersebut terutama terlihat melalui bertambahnya penggunaan tanah untuk aneka industri, perumahan, tanah jasa, serta fasilitas umum. Pola ini menunjukkan bahwa perkembangan kawasan tidak terjadi secara acak, tetapi dipengaruhi oleh keberadaan *driving factors* yang membentuk perubahan penggunaan tanah.

Jaringan jalan menjadi salah satu *driving factor* yang menunjukkan peran spasial cukup kuat terhadap perkembangan kawasan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi antara jalan dan aneka industri sebesar $0,603$ pada Tabel 18, yang mengindikasikan adanya keterkaitan spasial antara aksesibilitas jalan dan perkembangan penggunaan tanah industri. Selain itu, hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan bahwa aneka industri mengalami peningkatan luas paling besar, yaitu dari $448,60$ hektar pada tahun 2025 menjadi $1.136,17$ hektar pada tahun 2035. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan penggunaan tanah terbangun, khususnya industri, cenderung berkaitan dengan wilayah yang memiliki akses terhadap jaringan jalan, karena jaringan jalan meningkatkan kemudahan distribusi barang, mobilitas tenaga kerja, serta keterhubungan antar kawasan yang mendukung aktivitas industri (Kusrini dkk., 2016).

Keberadaan transportasi juga berperan dalam meningkatkan daya tarik perkembangan kawasan. Kawasan yang berada di sekitar simpul transportasi memiliki potensi perkembangan tinggi karena didukung oleh konektivitas dan kemudahan pergerakan. Namun, pengaruh simpul transportasi tidak bekerja secara tunggal, melainkan berinteraksi dengan faktor lain seperti jaringan jalan, aneka industri, perumahan, tanah jasa, serta fasilitas umum. Dengan demikian, perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya tidak hanya terkonsentrasi di sekitar titik transportasi, tetapi juga menyebar mengikuti koridor jalan dan kawasan terbangun yang telah berkembang sebelumnya.

Aneka industri juga menunjukkan pengaruh terhadap arah perkembangan penggunaan tanah. Berdasarkan pola proyeksi penggunaan tanah tahun 2035, peningkatan penggunaan tanah aneka industri cenderung mengikuti area yang telah memiliki aktivitas industri atau berada dekat dengan jaringan jalan. Hal ini menunjukkan adanya proses perluasan kawasan industri secara spasial. Aktivitas industri membutuhkan dukungan aksesibilitas yang baik untuk distribusi logistik, mobilitas tenaga kerja, serta hubungan dengan pusat kegiatan ekonomi lainnya. Oleh karena itu, kedekatan terhadap kawasan industri dan jaringan jalan menjadi faktor penting dalam mendorong perkembangan kawasan terbangun.

Selain industri, penggunaan tanah perumahan, tanah jasa, serta fasilitas umum juga berperan sebagai pusat aktivitas yang memengaruhi perubahan penggunaan tanah di sekitarnya. Hal ini terlihat dari kecenderungan perubahan penggunaan tanah pada periode 2025–2035 yang mengikuti pola perluasan kawasan terbangun. Dengan kata lain, perkembangan kawasan TOD tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan transportasi, tetapi juga oleh pertumbuhan aktivitas permukiman, jasa, dan fasilitas umum.

Sementara itu, sungai dan lereng memiliki karakter pengaruh yang berbeda. Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya didominasi oleh kemiringan lereng yang relatif sama yaitu landai, sehingga seluruh wilayah memiliki kesempatan untuk terjadi perubahan penggunaan tanah. Sungai tidak secara langsung mendorong perubahan penggunaan tanah, tetapi keberadaannya dapat memengaruhi arah perkembangan ruang. Pada area tertentu, sungai dapat menjadi batas alami yang membuat perkembangan kawasan terbangun tidak sepenuhnya menyebar secara bebas di sekitar aliran sungai. Oleh karena itu, pengaruh biofisik terhadap perkembangan kawasan

lebih terlihat sebagai pengendali arah perkembangan, bukan sebagai pendorong utama perubahan menuju kawasan terbangun.

Area yang mengalami perubahan cenderung berada pada lokasi yang dekat dengan jalan, aneka industri, permukiman, tanah jasa, fasilitas umum, serta transportasi. Sebaliknya, area yang relatif jauh dari pusat aktivitas cenderung memiliki peluang perubahan yang lebih rendah. Pola ini menunjukkan bahwa *driving factors* tersebut berpengaruh terhadap perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya melalui pembentukan peluang spasial perubahan.

Dengan demikian, *driving factors* tersebut berpengaruh terhadap perkembangan Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya melalui pembentukan peluang spasial perubahan penggunaan tanah. Faktor aksesibilitas, terutama jaringan jalan dan simpul transportasi, berperan dalam meningkatkan konektivitas kawasan. Faktor kawasan terbangun eksisting, seperti aneka industri, perumahan, tanah jasa, serta fasilitas umum, berperan dalam mendorong perluasan aktivitas ruang. Sementara itu, faktor biofisik seperti sungai dan lereng lebih berperan sebagai pengendali arah perkembangan. Berdasarkan peta proyeksi tahun 2035 dan peta perubahan penggunaan tanah tahun 2025–2035, perubahan penggunaan tanah cenderung terjadi pada area yang berdekatan dengan jaringan jalan dan aktivitas terbangun. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya tidak berlangsung secara acak, tetapi mengikuti pola yang telah terbentuk sebelumnya.

Berdasarkan kecenderungan perubahan tersebut, Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya pada tahun 2035 diproyeksikan berkembang ke arah kawasan yang semakin didominasi oleh penggunaan tanah terbangun, terutama aneka industri, perumahan, dan penggunaan tanah pendukung lainnya. Namun, perkembangan tersebut menunjukkan bahwa kawasan TOD Karawang belum sepenuhnya mengarah pada karakter TOD ideal yang menekankan kepadatan, fungsi campuran, serta kemudahan akses antarfungsi ruang. Oleh karena itu, hasil proyeksi ini penting menjadi perhatian dalam pengendalian pemanfaatan ruang agar perkembangan kawasan tidak hanya mengikuti tekanan pembangunan industri, tetapi juga tetap diarahkan sesuai prinsip pengembangan kawasan TOD dan ketentuan RDTR yang berlaku.

3. Tingkat Ketidaksesuaian Hasil Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035 terhadap Arahan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023–2043

Hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 selanjutnya dianalisis tingkat ketidaksesuaiannya terhadap RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023–2043. Analisis tersebut mengacu pada matriks ITBX yang tercantum dalam RDTR dan disajikan pada Lampiran 17. Hasil ketidaksesuaian proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 terhadap RDTR disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2035 terhadap RDTR berdasarkan Matriks ITBX

Penggunaan Tanah 2035	I (ha)	T (ha)	TB (ha)	B (ha)	X (ha)
Aneka Industri	1067.33	0.00	0.00	2.82	66.01
Danau	10.42	0.00	0.00	0.00	0.05
Fasilitas Umum	2.20	0.25	0.00	0.00	0.06
Hutan Belukar	235.96	42.54	0.00	0.61	10.67
Jalan	139.22	7.02	1.08	0.13	0.31
Padang Rumput	80.15	0.62	0.00	0.37	0.03
Pemukaman	113.33	4.30	0.00	0.00	0.29
Pertanian	26.35	0.00	0.00	416.38	0.00
Perumahan Jarang	50.70	14.83	0.00	1.24	18.74
Perumahan Padat	73.04	20.59	0.00	0.30	9.02
Semak	630.87	19.72	0.00	0.00	0.60
Sempadan Sungai	12.18	0.69	0.00	0.00	0.80
Sungai	30.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Tanah Jasa	35.97	15.36	0.00	0.29	11.93
Tanah Terbuka	143.51	0.42	0.00	0.00	0.37
Transportasi	32.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Grand Total	2684.62	126.33	1.08	422.16	118.86

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 19, hasil analisis ketidaksesuaian proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 menunjukkan bahwa kategori I memiliki luas terbesar, yaitu 2.684,62 hektar, kemudian dilanjutkan oleh kategori B seluas 422,16 hektar, kategori T seluas 126,33 hektar, dan kategori TB seluas 1,08 hektar. Sementara itu, kategori X atau penggunaan tanah yang tidak sesuai mencapai 118.86 hektar. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 masih berada dalam kategori yang dapat diterima terhadap arahan RDTR. Namun, peningkatan luas kategori X dibandingkan kondisi tahun 2025 menunjukkan bahwa terdapat potensi bertambahnya ketidaksesuaian pemanfaatan ruang apabila

perkembangan kawasan tidak dikendalikan secara konsisten. Persentase Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2035 terhadap RDTR ditampilkan pada tabel 20 berikut:

Tabel 20. Persentase Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2035 terhadap RDTR

Penggunaan Tanah 2035	Sesuai (ha)	Persentase (%)	Tidak Sesuai (ha)	Persentase (%)
Aneka Industri	1070.16	94.19%	66.01	5.81%
Danau	10.42	99.55%	0.05	0.45%
Fasilitas Umum	2.45	97.78%	0.06	2.22%
Hutan Belukar	279.11	96.32%	10.67	3.68%
Jalan	147.46	99.79%	0.31	0.21%
Padang Rumput	81.14	99.97%	0.03	0.03%
Pemukaman	117.63	99.76%	0.29	0.24%
Pertanian	442.73	100.00%	0.00	0.00%
Perumahan Jarang	66.78	78.09%	18.74	21.91%
Perumahan Padat	93.92	91.24%	9.02	8.76%
Semak	650.59	99.91%	0.60	0.09%
Sempadan Sungai	12.88	94.16%	0.80	5.84%
Sungai	30.70	100.00%	0.00	0.00%
Tanah Jasa	51.62	81.22%	11.93	18.78%
Tanah Terbuka	143.93	99.75%	0.37	0.25%
Transportasi	32.69	100.00%	0.00	0.00%
Grand Total	3234.20	96.46%	118.86	3.54%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 20, luas proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 yang tergolong sesuai terhadap RDTR mencapai 3.234,20 hektar atau 96,46% dari total kawasan, sedangkan penggunaan tanah yang tidak sesuai mencapai 118,86 hektar atau 3,54%. Kategori penggunaan tanah dengan luasan ketidaksesuaian terbesar adalah aneka industri seluas 66,01 hektar, perumahan jarang seluas 18,74 hektar, dan tanah jasa seluas 11,93 hektar.

Jika dilihat berdasarkan persentase tiap penggunaan tanah, ketidaksesuaian tertinggi terdapat pada perumahan jarang sebesar 21,91%, tanah jasa sebesar 18,78%, dan perumahan padat sebesar 8,76%. Secara keseluruhan, ketidaksesuaian diproyeksi akan mencapai 3,54% dari total kawasan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian kecil kawasan belum sepenuhnya sesuai dengan arahan RDTR, yang dapat disebabkan oleh implementasi yang belum optimal maupun faktor pendorong kawasan (Rohadi & Nugroho, 2025). Meskipun demikian, sebagian besar kawasan tetap sesuai, sehingga pengendalian pemanfaatan ruang dapat dilakukan secara rutin agar kesesuaian tetap

terjaga. Peta Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035 dapat dilihat pada lampiran 14. Persentase Luas Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah terhadap RDTR berdasarkan Wilayah Tahun 2035 ditampilkan pada tabel 21 berikut:

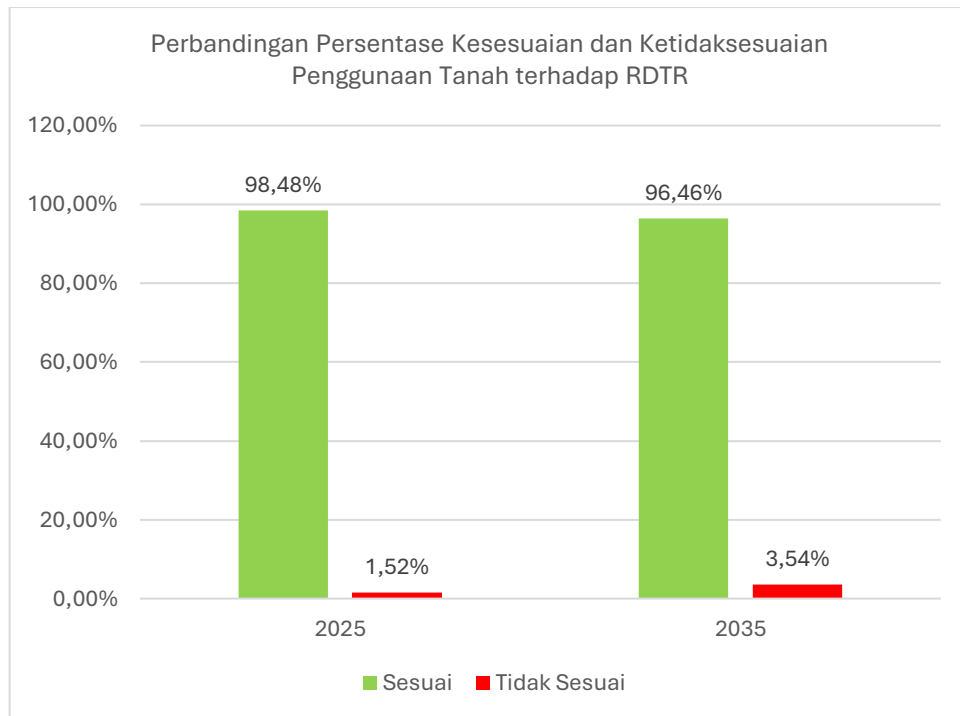
Tabel 21. Persentase Luas Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah terhadap RDTR berdasarkan Wilayah Tahun 2035

Wilayah	Sesuai (ha)	Persentase (%)	Tidak Sesuai (ha)	Persentase (%)	Grand Total
Kecamatan Pangkalan	0.00003	100.00%	0.00	0.00%	0.00003
Desa Tamanmekar	0.00003	100.00%	0.00	0.00%	0.00003
Kecamatan Telukjambe Barat	3229.71	96.45%	118.86	3.55%	3348.57
Desa Margakaya	189.00	96.12%	7.62	3.88%	196.62
Desa Margamulya	575.04	92.98%	43.45	7.02%	618.48
Desa Wanajaya	1031.54	97.33%	28.33	2.67%	1059.87
Desa Wanakerta	790.82	97.18%	22.91	2.82%	813.73
Desa Wanasari	640.74	97.10%	19.12	2.90%	659.87
Kecamatan Telukjambe Timur	4.49	100.00%	0.00	0.00%	4.49
Desa Wadas	4.49	100.00%	0.00	0.00%	4.49
Grand Total	3234.20	96.46%	118.86	3.54%	3353.06

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 21, tingkat kesesuaian proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 menurut wilayah menunjukkan bahwa Desa Wadas dan Desa Tamanmekar memiliki persentase kesesuaian tertinggi, yaitu 100,00%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh bagian wilayah kedua desa yang masuk dalam kawasan penelitian diproyeksikan sesuai terhadap RDTR. Sementara itu, wilayah dengan persentase ketidaksesuaian tertinggi terdapat pada Desa Margamulya sebesar 7,02%, diikuti Desa Margakaya sebesar 3,88%, Desa Wanasari sebesar 2,90%, Desa Wanakerta sebesar 2,82%, dan Desa Wanajaya sebesar 2,67%.

Untuk memperjelas perbandingan tingkat ketidaksesuaian penggunaan tanah terhadap RDTR antara kondisi eksisting tahun 2025 dan hasil proyeksi tahun 2035, perbandingan luas penggunaan tanah yang sesuai dan tidak sesuai disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Perbandingan Persentase Kesesuaian dan Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025 dan Proyeksi Tahun 2035 terhadap RDTR

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2026

Berdasarkan gambar 14, peningkatan ketidaksesuaian dari 1,52% pada tahun 2025 menjadi 3,54% pada tahun 2035 menunjukkan bahwa perubahan penggunaan tanah hasil proyeksi tetap perlu dikendalikan meskipun sebagian besar kawasan masih tergolong sesuai terhadap RDTR. Hal ini sejalan dengan Panjaitan dkk. (2019) yang menjelaskan bahwa analisis kesesuaian diperlukan untuk menilai keselarasan antara rencana dan kondisi di lapangan, sehingga dapat mendukung pemantauan serta penyusunan kebijakan penataan ruang. Sejalan dengan itu, Iskandar dkk. (2016) menyatakan bahwa monitoring tata ruang dilakukan untuk menilai kesesuaian antara rencana tata ruang dan kondisi nyata di lapangan.

Ketidaksesuaian yang meningkat terutama pada aneka industri, perumahan jarang, dan tanah jasa menunjukkan bahwa tekanan pembangunan kawasan terbangun dapat menimbulkan potensi penyimpangan terhadap arahan RDTR apabila tidak disertai pengendalian pemanfaatan ruang. Hal ini juga berkaitan dengan fungsi RDTR sebagai rencana rinci tata ruang yang menjadi dasar pengendalian pemanfaatan ruang dan perizinan, sebagaimana dijelaskan oleh Nuryanti (2020).

Jika dikaitkan dengan konsep TOD, hasil proyeksi tahun 2035 menunjukkan bahwa Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya berkembang ke arah kawasan yang

semakin terbangun, tetapi dominasi peningkatannya masih lebih kuat pada fungsi industri. Namun, konsep TOD menekankan integrasi antara transportasi massal, kepadatan, fungsi campuran, dan kemudahan akses antarfungsi ruang (Cervero dan Kockelman dalam Agustin dan Hariyani, 2021; ITDP, 2017). Oleh karena itu, pengendalian pemanfaatan ruang diperlukan agar perkembangan kawasan tidak hanya mengikuti tekanan industri, tetapi juga tetap diarahkan sesuai prinsip TOD dan arahan Peta Pola Ruang RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis penggunaan tanah tahun 2025, Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya masih didominasi oleh semak (22,19%), tanah terbuka (21,05%), pertanian (13,81%), dan aneka industri (13,38%). Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan tersebut masih berada pada tahap perkembangan dengan karakter campuran antara lahan vegetasi, lahan yang belum banyak dimanfaatkan, dan kawasan industri. Perubahan penggunaan tanah tahun 2015–2025 menunjukkan adanya kecenderungan perubahan menuju penggunaan tanah untuk industri, perumahan, jalan, tanah jasa, dan transportasi. Secara keseluruhan, kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya sedang mengalami perkembangan menuju kawasan perkotaan yang semakin berkembang sesuai arah RDTR Tahun 2023–2043.
2. Berdasarkan hasil analisis ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2025 terhadap RDTR Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023–2043, tingkat kesesuaian penggunaan tanah mencapai 98,48%, sedangkan ketidaksesuaian sebesar 1,52%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar penggunaan tanah telah sesuai dengan arahan pola ruang RDTR. Meskipun demikian, masih terdapat ketidaksesuaian terutama pada penggunaan tanah jasa dan perumahan jarang yang berada pada zona jalur hijau dan badan jalan. Secara keseluruhan, pemanfaatan ruang di kawasan penelitian telah tergolong sangat sesuai, namun tetap memerlukan pengendalian pemanfaatan ruang secara berkala.
3. Berdasarkan hasil proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 menggunakan metode Cellular Automata–Artificial Neural Networks (CA-ANN), Kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya diproyeksikan mengalami perubahan penggunaan tanah yang mengarah pada peningkatan kawasan industri, permukiman, jalan, dan tanah jasa. Penggunaan tanah aneka industri diproyeksikan menjadi penggunaan tanah paling dominan dengan luas 1.136,17 hektar atau 33,88% dari total kawasan, meningkat sebesar 687,56 hektar dibandingkan tahun 2025. Sebaliknya, penggunaan tanah seperti tanah terbuka, semak, padang rumput, dan pertanian mengalami penurunan luas. Perubahan penggunaan tanah tahun 2025–2035 menunjukkan bahwa sebesar 23,38% kawasan diproyeksikan mengalami perubahan, dengan transisi dominan berupa tanah terbuka menjadi aneka industri. Kondisi ini

menunjukkan bahwa perkembangan kawasan TOD Kereta Cepat Karawang masih sangat dipengaruhi oleh fungsi industri dan aksesibilitas kawasan, terutama jaringan jalan dan simpul transportasi. Selain itu, *driving factors* seperti jalan, kawasan industri, perumahan, tanah jasa, dan transportasi berpengaruh terhadap arah perkembangan kawasan, sedangkan sungai dan lereng lebih berperan sebagai pengendali arah perkembangan ruang. Hasil analisis kesesuaian terhadap RDTR menunjukkan bahwa proyeksi penggunaan tanah tahun 2035 masih tergolong sesuai dengan tingkat kesesuaian sebesar 96,46%, meskipun mengalami penurunan sebesar 2,02% dibandingkan kondisi tahun 2025. Ketidaksesuaian penggunaan tanah tahun 2035 diproyeksikan meningkat menjadi 3,54%, terutama pada penggunaan tanah perumahan jarang dan tanah jasa. Secara keseluruhan, hasil proyeksi menunjukkan bahwa Kawasan TOD Kereta Cepat dan sekitarnya akan berkembang menuju kawasan yang semakin didominasi fungsi perkotaan dan industri, namun tetap memerlukan pengendalian pemanfaatan ruang agar perkembangan kawasan tetap sesuai dengan arahan RDTR dan prinsip pengembangan TOD.

B. Saran

1. Pemerintah Kabupaten Karawang dan instansi terkait diharapkan dapat meningkatkan pengawasan dan pengendalian pemanfaatan ruang di Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya agar perkembangan penggunaan tanah tetap selaras dengan arahan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Tahun 2023–2043, khususnya pada wilayah yang diproyeksikan mengalami peningkatan kawasan terbangun.
2. Hasil proyeksi perubahan penggunaan tanah tahun 2035 dalam penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam evaluasi RDTR, penyusunan kebijakan pengembangan kawasan TOD, serta perencanaan infrastruktur dan transportasi yang terintegrasi di Kabupaten Karawang.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data temporal yang lebih panjang serta menambahkan variabel sosial-ekonomi, seperti kepadatan penduduk, nilai tanah, dan aktivitas ekonomi, agar hasil proyeksi perubahan penggunaan tanah menggunakan metode Cellular Automata – Artificial Neural Networks (CA-ANN) dapat memberikan tingkat akurasi dan representasi kondisi wilayah yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I. W., & Hariyani, S. (2021). *TOD (Transit Oriented Development): Teori, Metode, dan Implementasi sebagai Solusi Mengatasi Keruwetan Transportasi* (1st ed.). UB Press. https://www.google.co.id/books/edition/TOD_Transit_Oriented_Development/SURTEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Ahmad Firman Ashari & Dwi Maryana. (2021). Analisis Spasial Perubahan Penggunaan Lahan Serta Faktor Faktor Yang Mempengaruhinya (Studi Kasus Kota Makassar 2011-2019). *Jurnal Ecosolum Volume 10, Nomor 2, 10(26)*, 1–12. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v10i2.18059>
- Amin, M., Gunawan, F., Studi, P., Ilmu, M., Pascasarjana, P., Riau, U., Studi, P., Ilmu, M., Pascasarjana, P., Riau, U., Studi, P., Ilmu, M., Pascasarjana, P., & Riau, U. (2025). *Ketidaksesuaian penggunaan kawasan sempadan sungai sebagai pemukiman*. 2(6), 8485–8495.
- Amarrohman, F. J., Putri, T., Sudarsono, B., Awaluddin, M., & Subiyanto, S. (2020). Analisis Kualitas Hasil Prediksi Klasifikasi Penggunaan Lahan Menggunakan Ca Markov Model Berdasarkan Peta Rencana Tata Ruang. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 3(02), 192–197. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2020.9200>
- Anwar, K., Winarso, S., Monde, A., Ratnaningsih, H. R., Kartini, N. L., Sulistiyowati, R., Ristiyana, S., Somba, B. E., Widyasari, N. L., Amirudin, & Rahman, F. A. (2025). Dasar – Dasar Ilmu Tanah. In *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Azzia Karya Bersama. https://www.google.co.id/books/edition/DASAR_DASAR_ILMU_TANAH/pwVaEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview
- Arafah, F., Irenius Yopy Santrum, Dedy Kurnia Sunaryo, & Hery Purwanto. (2024). Analisa Perbandingan Metode Cellular Automata Ann Dan Markov Untuk Prediksi Tutupan Lahan Di Kota Blitar. *Jurnal Tekno Global*, 13(02), 58–65. <https://doi.org/10.36982/jtg.v13i02.4853>
- Arba, M. (2017). *Hukum tata ruang dan tata guna prinsip-prinsip hukum perencanaan penataan ruang dan penatagunaan tanah*. Sinar Grafika. https://www.google.co.id/books/edition/Hukum_Tata_Ruang_dan_Tata_Guna_Tanah/ozRgEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Arif, F. N., & Manullang, O. R. (2017). *Kesesuaian Tata Guna Lahan Terhadap Penerapan Konsep Transit Oriented Development (TOD) di Kota Semarang* [Universitas Diponegoro]. <https://eprints.undip.ac.id/73447/>
- Ayuningtias, G. M., Istanabi, T., & Rini, E. F. (2025a). Land Use Changes Prediction in Sustainable Food Agriculture Areas in Southern Suburbs of Surakarta City using Spatial Modeling. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, Dan Permukiman*, 7(1), 175–187. <http://jurnal.uns.ac.id/jdk/article/view/91166>
- Ayuningtias, G. M., Istanabi, T., & Rini, E. F. (2025b). Land Use Changes Prediction in Sustainable Food Agriculture Areas in Southern Suburbs of Surakarta City using Spatial Modeling. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, Dan Permukiman*, 7(1), 175–187. <http://jurnal.uns.ac.id/jdk/article/view/91166>
- Aziza, N. (2023). *Metodologi Penelitian 1* (S. Haryanti, Ed.). Media Sains Indonesia.
- Azzahra, P., Siraj, M. A., Kurniawan, A., Hardiansyah, F., Yusuf, F., & Tanigawa, R. (2024). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society*, 5.
- Bagus, I., Yoga, A., Atmaja, D. M., Gunamantha, I. M., Christiawan, I., & Setiabudi, G. I. (2025). *Pemanfaatan Citra Satelit Resolusi Tinggi pada Google Earth Pro dan SIG untuk Deteksi Kerusakan Infrastruktur Jalan dan Bangunan Akibat dari Abrasi di Pantai Pebuahan , Desa Banyubiru*. 06(01), 24–34.
- Baja, S. (2012). *Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah* (P. Christian, Ed.). Penerbit Andi. https://www.google.co.id/books/edition/Perencanaan_Tata_Guna_Lahan_dalam_Pengem/jG7FEs11YPwC?hl=id&gbpv=0
- Bakker, W. H., Janssen, L. L. F., Reeves, C. V., Gorte, B. G. H., Pohl, C., Weir, M. J. C., Horn, J. A., Prakash, A., & Woldai, T. (2001). Principles of Remote Remote Sensing - An introductory text book. In *ITC , Enschede, The Netherlands*.

- Benito, O. J., & Riandoko, R. (2023). Analisis Pengaruh Pengembangan Kawasan Transit Oriented Development terhadap Nilai Tanah. *Info Artha*, 7(1), 6–17. <https://doi.org/10.31092/jia.v7i1.1730>
- Bezbradica, M., Crane, M., & Ruskin, H. J. (2020). Release modelling of nanoencapsulated food ingredients by probabilistic models: Cellular Automata and Monte Carlo Methods. In *Release and Bioavailability of Nanoencapsulated Food Ingredients*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815665-0.00008-4>
- BPS. (2020). *Persentase Penduduk Daerah Perkotaan Hasil Proyeksi Penduduk menurut Provinsi, 2015 - 2035*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTI3NiMx/persentase-penduduk-daerah-perkotaan-hasil-proyeksi-penduduk-menurut-provinsi--2015---2035.html>
- BPS. (2025a). *Kecamatan Pangkalan dalam Angka 2025* (BPS, Ed.; Vol. 21). BPS.
- BPS. (2025b). *Kecamatan Telukjambe Barat dalam Angka 2025* (BPS, Ed.; Vol. 23). BPS.
- BPS. (2025c). *Kecamatan Telukjambe Timur dalam Angka 2025* (BPS, Ed.; Vol. 23). BPS.
- BPS. (2025d). *Statistik 80 Tahun Indonesia Merdeka*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/09/26/89069c5f3f244aae3b7fd913/statistik-80-tahun-indonesia-merdeka.html>
- BPS. (2026). *Kabupaten Karawang dalam Angka 2026* (BPS, Ed.; Vol. 30). BPS.
- Budiman, E. (2016). Provider Di Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah ILKOM*, 8(1), 1–8.
- Bupati Karawang Provinsi Jawa Barat. (2017). *Peraturan Bupati Karawang Nomor 7 Tahun 2017 Tentang Pola Kerjasama Daerah Tahun 2017-2021*. https://jdih.karawangkab.go.id/storage/lampiran_files/2017pb32150007.pdf
- Cahyono, E. A., Sutomo, & Harsono, A. (2019). Literatur Review: Panduan Penulisan dan Penyusunan. *Jurnal Keperawatan*.
- Caroline, E. (2024). *Pengantar Geospasial Via Quantum Sistem Informasi Geografis* (H. Widodo, Ed.; 1st ed.). PT Arr Rad Pratama. https://www.google.co.id/books/edition/PENGANTAR_GEOSPASIAL_VIA_QUANTUM_SISTEM/hNaEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Chen, M., Liu, W., & Tao, X. (2013). Evolution and assessment on China's urbanization 1960-2010: Under-urbanization or over-urbanization? *Habitat International*, 38(1). <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2012.09.007>
- Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: a step-by-step approach. In *British journal of nursing (Mark Allen Publishing)* (Vol. 17, Number 1). <https://doi.org/10.12968/bjon.2008.17.1.28059>
- Dhartaredjasa, I. (2013). Analisis Citra Satelit Multitemporal Untuk Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Di Kota Surabaya, Kabupaten Gresik, Dan Sidoarjo Tahun 1994-2012. *Jurnal Bumi Indonesia*, 164–173. <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/139>
- Dimiyati, M. (2022). *Memahami Penginderaan Jauh Mandiri*. Universitas Indonesia Publishing. https://www.google.co.id/books/edition/Memahami_Penginderaan_Jauh_Mandiri/qUdGEAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview
- Djafar, E. S., Lihawa, F., & Maryati, S. (2025). Monitoring Perubahan Lahan Terbangun Menggunakan Algoritma NDBI di Kecamatan Kabila Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Riset Dan Pengabdian Interdisipliner*, 2(2), 288–295. <https://doi.org/10.37905/jrpi.v2i2.31265>
- E., H. M., Friedrich, C. J., & Cooke, F. B. (1930). Alfred Weber's Theory of the Location of Industries. *The Geographical Journal*, 75(3). <https://doi.org/10.2307/1784031>
- Eko, T., & Rahayu, S. (2012). Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya terhadap RDTR di Wilayah Peri-Urban Studi Kasus: Kecamatan Mlati. *JURNAL PEMBANGUNAN WILAYAH & KOTA*, 8(4). <https://doi.org/10.14710/pwk.v8i4.6487>
- Erkamim, M., Ramadhani, M. I., Putra, Adiwarmam, M., Farouki, D. R., Apriani, R. N., Arrofiqoh, E. N., Rahman, A., Chusnayah, F., Paddiyatu, N., & Hermawan, E. (2023). Sistem Informasi Geografis (SIG) Teori Komprehensif SIG. In *Media Nusa Creative* (Number 140030655).
- Esri. (n.d.). *Overview of georeferencing*. ArcGIS Pro Documentation. Retrieved <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/imagery/overview-of-georeferencing.htm>
- Fadhillah, R. R. (2025). *Analisis Kesesuaian Penggunaan Tanah Terhadap Rencana Detail Tata Ruang Dan Prediksi Kesesuaian Penggunaan Tanah (Studi di Kota Yogyakarta, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)* [Skripsi]. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.

- Faris Triwidayas. (2024). *Analisis Kesesuaian Penggunaan Tanah dan Potensi Perubahan Penggunaan Tanah terhadap Penerapan Rencana Detail Tata Ruang (Studi di Kelurahan Warungboto, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)* [Skripsi]. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Fiska. (n.d.). *Teori Tempat Sentral Melalui Pendekatan Christaller dan Losch*. Gramedia Blog. Retrieved <https://www.gramedia.com/literasi/teori-tempat-sentral/>
- Gharaibeh, A., Shaamala, A., Obeidat, R., & Al-Kofahi, S. (2020). Improving land-use change modeling by integrating ANN with Cellular Automata-Markov Chain model. *Heliyon*, 6(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05092>
- Gutama, A. Y., Jaelani, L. M., & Handayani, H. H. (2011). Analisis Perbandingan Ketelitian Pengukuran Luasan Bidang Tanah Antara Citra Satelit Alos Prism Dan Formosat-2 (Studi Kasus: Pucang, Surabaya). *Geoid*, 7(1).
- Hakim, A. L., & Sulistyantara, B. (2024). Perencanaan Green Infrastructure pada Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Lebak Bulus, Jakarta Selatan. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 16(2), 99–108. <https://doi.org/10.29244/jli.v16i2.39278>
- Hapsary, M. S. A., Subiyanto, S., & Firdaus, H. S. (2021). Analisis Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Artificial Neural Network Dan Regresi Logistik Di Kota Balikpapan. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(April).
- Harahap, F. R. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota Di Indonesia. *Society*, 1(1). <https://doi.org/10.33019/society.v1i1.40>
- Hasibuan, H. S., Sodri, A., & Harmain, R. (2021). The Carrying Capacity Assessment of Two MRT Stations Transit-Oriented Development Areas in Jakarta. *Indonesian Journal of Geography*, 53(1), 78–86. <https://doi.org/10.22146/IJG.51968>
- Housing, M. O. (2006). *National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification*. https://www.gov.uk/government/statistics/national-land-use-database-land-use-and-land-cover-classification?utm_source=chatgpt.com
- Humaira, D., Agustin, I. W., & Purnamasari, W. D. (2021). Konsep Penataan Ruang Berorientasi Transit (Transit-Oriented Development) Di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta. *Planning for Urban Region and Environment*, 10(2).
- Irawan, A., Noor, T. I., & Karyani, T. (2023). Faktor–Faktor Yang Berkaitan Dengan Alih Fungsi Lahan Sawah Di Kecamatan Purwasari Kabupaten Karawang Provinsi Jawa Barat. *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(1). <https://doi.org/10.25157/ma.v9i1.8378>
- Irwin, E. G., & Bockstael, N. E. (2007). The evolution of urban sprawl: Evidence of spatial heterogeneity and increasing land fragmentation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(52). <https://doi.org/10.1073/pnas.0705527105>
- Iskandar, F., Awaluddin, M., & Yuwono, D. (2016). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah Di Kecamatan Kutoarjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 5.
- ITDP. (2017). TOD Standard. In *Institute for Transportation & Development Policy* (3rd ed.). Institute for Transportation & Development Policy. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://itdp-indonesia.org/wp-content/uploads/2020/03/TOD-Standard-3.0-IndoWEB_02.pdf](https://itdp-indonesia.org/wp-content/uploads/2020/03/TOD-Standard-3.0-IndoWEB_02.pdf)
- Kadek Pandita. (2024). Analisis Alih Fungsi Lahan Sawah Menggunakan Citra Satelit Pada Google Earth Pro Di Desa Sambangan. <https://Repo.Undiksha.Ac.Id/20>, 7(2), 107–115.
- Karawang, B. K. (2025). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Karawang Menurut Lapangan Usaha* (A. Surya & M. Aini Nur, Eds.). Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang.
- KCIC. (2021). *Pembangunan Empat Stasiun KCJB Dilakukan secara Simultan*. <https://kcic.co.id/kcic-siaran-pers/pembangunan-empat-stasiun-kcjb-dilakukan-secara-simultan/>
- Khatimah, K., Hasanah, S. N., Herman, & Heryati, Y. (2025). *SIMPUL KOTA DAN DESA: Harmoni Ekonomi Pembangunan*. https://www.google.co.id/books/edition/Simpul_Kota_Dan_Desa_Harmoni_Ekonomi_Pem/2GqOEQAQAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview
- Kresna. (2019). *Proses Perkembangan Kota (skripsi dan tesis)*. NAMAHA. <https://konsultaskripsi.com/2019/01/17/proses-perkembangan-kota-skripsi-dan->

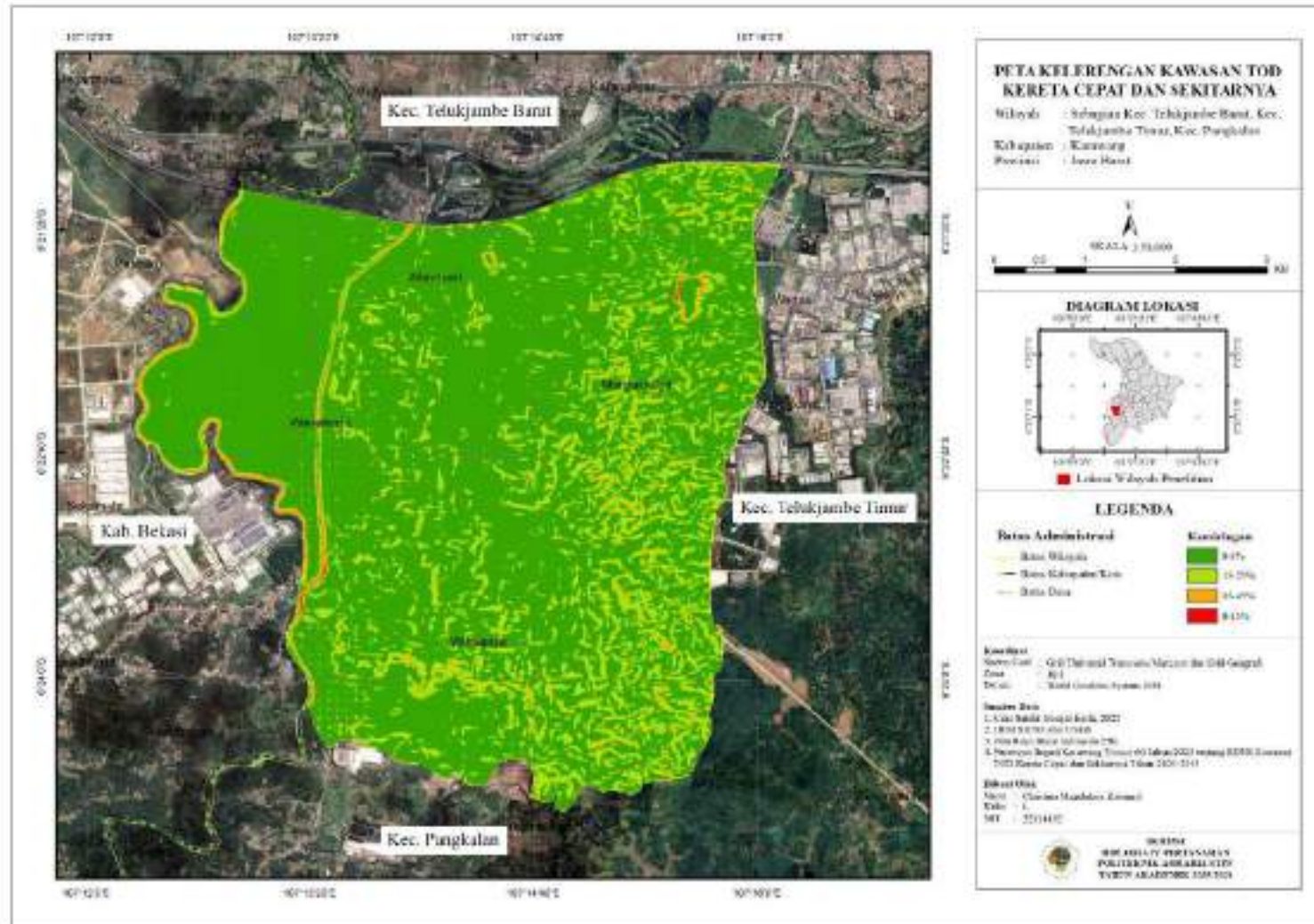
- Novi Nurindahsari. (2019). Perkembangan industrialisasi dan perubahan sosial petani di Kabupaten Karawang (1983-2013). *Perkembangan Industrialisasi Dan Perubahan Sosial Petani Di Kabupaten Karawang (1983-2013)*.
- Noviana, B., Subiyanto, S., & Sasmito, B. (2015). Analisa kesesuaian perubahan penggunaan tanah terhadap rencana tata ruang wilayah (RTRW) di kota Salatiga tahun 2003, 2008, dan 2013. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4).
- Novirin, B. (2021). Analisis Pengaruh Aglomerasi Industri Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dalam Pelaksanaannya di Beberapa Wilayah Indonesia. *OIKONOMIKA : Jurnal Kajian Ekonomi Dan Keuangan Syariah*, 2(1), 60–69. <https://doi.org/10.53491/oikonomika.v2i1.111>
- Nuning Indah Pratiwi. (2017). Penggunaan Media Video Call dalam Teknologi Komunikasi.....(Nuning Indah Pratiwi). *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial, Vol 1*.
- Panjaitan, A., Sudarsono, B., & Bashit, N. (2019). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (Rtrw) Di Kabupaten Cianjur Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 8(1).
- Pemda. (2021a). *Profile Kecamatan Pangkalan*. https://karawangkab.go.id/sites/default/files/pdf/PROFILE_KECAMATAN_PANGKALAN.pdf
- Pemda. (2021b). *Profile Kecamatan Telukjambe Timur*. https://www.karawangkab.go.id/sites/default/files/pdf/Kecamatan_TelukJambe_Timur.pdf
- Peraturan Bupati Karawang Nomor 66 Tahun 2023 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Transit Oriented Development Kereta Cepat Dan Sekitarnya Tahun 2023-2043 (2023).
- Peraturan Menteri Agraria Dan Tata Ruang/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit, 5 Kementrian ATR/BPN 40 (2017).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 Tahun 2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau (2015).
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 11 Tahun 2018 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan Kegiatan Penginderaan Jauh (2018). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/74944/pp-no-11-tahun-2018>
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2004 Tentang Penatagunaan Tanah (2004). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/51840/pp-no-16-tahun-2004>
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional*. (2016). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38201/perpres-no-3-tahun-2016>
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 107 Tahun 2015 tentang Percepatan Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Kereta Cepat antara Jakarta dan Bandung*. (2015). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/41856/perpres-no-107-tahun-2015>
- Permatasari Lababa, D. (2021). Kesesuaian Penggunaan Tanah Berbasis Bidang Tanah Terhadap Kajian Rencana Detail Tata Ruang. *Tunas Agraria*, 4(2). <https://doi.org/10.31292/jta.v4i2.141>
- Potere, D. (2008). Horizontal positional accuracy of google earth's high-resolution imagery archive. *Sensors*, 8(12), 7973–7981. <https://doi.org/10.3390/s8127973>
- Prihatin, R. B. (2016). Alih Fungsi Lahan Di Perkotaan (Studi Kasus Di Kota Bandung Dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2). <https://doi.org/10.22212/aspirasi.v6i2.507>
- Putra, A. A., & Adeswastoto, H. (2018). Transportasi Publik Dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 1(1). <https://doi.org/10.31004/jutin.v1i1.312>
- Putra, D. C. (2020). *Urbanisasi dan Permasalahannya* (Ade, Ed.; Digital). Alprin.
- Putri, N. M., & Rengkung, M. M. (2023). *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Menjadi Lahan Terbangun Di Kecamatan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow*. 10(1).
- Rafiuddin, A., Widiatmaka, W., & Munibah, K. (2016). Pola Perubahan Penggunaan Lahan dan Neraca Pangan di Kabupaten Karawang. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 18(1). <https://doi.org/10.29244/jitl.18.1.15-20>
- Rahmawati, A. D., Asy'ari, R., & Ranti, A. (2022). Google Earth Engine & Sentinel-2 Multispectral Instrument: Integrasi Data Spatio-Temporal Untuk Memetakan Lucc Menggunakan Algoritma Random Forest. *Jurnal Ilmiah Penalaran Dan Penelitian Mahasiswa*, 6(1).
- Rizky Mulya Sampurno, A. T. (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (Oli) Di Kabupaten Sumedang Land Cover Classification Using Landsat 8 Operational Land Imager (Oli) Data in Sumedang Regency. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 10(2).

- Rohadi, & Nugroho, H. (2025). *Analisis Tingkat Kesesuaian Tata Guna Lahan Dengan Rencana Detail Tata Ruang Pengembangan Kawasan Kertajati (Studi kasus : Kertajati Aerocity)*. X(4), 15144–15151.
- Sadewo, M. N., & Buchori, I. (2018). Simulasi Perubahan Penggunaan Lahan Akibat Pembangunan Kawasan Industri Kendal (KIK) Berbasis Cellular Automata. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2). <https://doi.org/10.22146/mgi.32272>
- Sandrawati, A., Setiawan, A., & Kesumah, G. (2016). Pengaruh Kelas Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan terhadap Sifat Fisik Tanah di Kawasan Penyangga Waduk Cirata Kecamatan Cipeundeuy Kabupaten Bandung Barat. *SoilREns*, 14(1). <https://doi.org/10.24198/soilrens.v14i1.9268>
- Sarastika, T., Yusuf Susena, & Dwi Kurniawan. (2023). Prediksi Konversi Lahan Pertanian Berbasis Artificial Neural Network-Cellular Automata (Ann-Ca) Di Kawasan Sleman Barat. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.30>
- Schober, P., & Vetter, T. R. (2021). Logistic Regression in Medical Research. *Anesthesia and Analgesia*, 132(2). <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000005247>
- Sedyowati, L. (2021). *Kota bebas banjir: antara harapan dan kenyataan* (1st ed.). Penerbit Selaras Media Kreasindo.
- Siddiqirly, M., Ningsi, M., Utami, M., Putri, R., & Selvia, S. I. (2023). *Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat Analysis Of Rice Crop Production Changes Due To Land Use Changes In Bagik Polak Village Labuapi Subdistrict West Lombok Regency Pendahuluan Bagik polak adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Labuapi , Kabupa*. 33(2), 713–726.
- Sihombing, I. (2025). *Kawasan TOD Stasiun Whoosh Karawang Berikan Efek Positif bagi Petani hingga Pelaku Industri*. Media Indonesia. <https://mediaindonesia.com/nusantara/735629/kawasan-tod-stasiun-whoosh-karawang-berikan-efek-positif-bagi-petani-hingga-pelaku-industri>
- Soraya, M. (2021). *Miliki 4 Stasiun, Layanan KCJB menjadi Moda Transportasi Terintegrasi*. KCIC. <https://kcic.co.id/kcic-siaran-pers/miliki-4-stasiun-layanan-kcjb-menjadi-moda-transportasi-terintegrasi/>
- Sri Nuryanti, D. (2020). Review Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup dalam Kajian Lingkungan Hidup Strategis Rencana Detail Tata Ruang Studi Kasus Kajian Lingkungan Hidup Strategis Rencana Detail Tata Ruang Kecamatan Kedungwuni Kabupaten Pekalongan Tahun 2020-20. *Prosiding Seminar Nasional, Semarang 2 Desember 2020 “Pembangunan Hijau Dan Perizinan: Diplomasi, Kesiapan Perangkat Dan Pola Standarisasi,”* 119–128.
- Subanda, I. N., Mandira, I. M. C., & Yanthi, N. P. D. (n.d.). *Potensi Konflik Dan Kerawanan Sosial Dalam Masyarakat Multikultural: Dari Konsep hingga Kasus Empirik* (J. Nathani & A. Z. M. Rahma, Eds.; 1st ed.). Pustaka Aksara. Retrieved https://www.google.co.id/books/edition/POTENSI_KONFLIK_DAN_KERAWANAN_SOSIAL_DALAM_MULTIKULTURAL?hl=id&gbpv=0
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Sutopo, Ed.; 2nd ed.). Alfabeta.
- Sukojo, B. M., & Ramadaningsy, N. (2025). Analisis Ketelitian Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Metode Digitize On Screen Dan Deep Learning Series Convolutional Neural Network (Cnn) Berdasarkan Citra Landsat-8 Oli (Studi Kasus: Provinsi Kalimantan Timur). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 4(1). <https://doi.org/10.12962/jpji.v4i1.3370>
- Suriani, N., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2). <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55>
- Syahrir. (2010). Kajian Perubahan Pemanfaatan Lahan Perumahan Menjadi Perdagangan Dan Jasa Komersial Di Perumahan Tumbuh I Dan Perumahan Tumbuh Ii Kota Kendari. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Troiani, A. (2024). Probabilistic Cellular Automata Monte Carlo for the Maximum Clique Problem. *Mathematics*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/math12182850>
- Tuakora, M. A., Mardiatmoko, G., & Lelloltery, H. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Penutupan Lahan Di Dalam Kawasan Hutan Lindung Gunung Sirimau. *MAKILA*, 16(1). <https://doi.org/10.30598/makila.v16i1.5234>

- Tzioutzios, C., & Kastridis, A. (2020). Multi-criteria evaluation (MCE) method for the management of Woodland plantations in floodplain areas. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/ijgi9120725>
- Uca, Lamada, M. S., Mandra, Moh. A. S., & Jassin, A. M. I. Z. (2022). *Morfometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir* (1st ed.). Media Nusa Creative. https://www.google.co.id/books/edition/Morfometri_Perubahan_Penggunaan_Lahan_Zo/OduiEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Undang-Undang (UU) Nomor 5 Tahun 1960 Tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria.
- Utomo, Y. (2015). *Kajian Pemanfaatan Data Google Earth Pro Untuk Pemetaan Skala Besar, Guna Evaluasi Peta RBI (Study Kasus: Kota Malang)* [Skripsi, Institut Teknologi Nasional]. <http://eprints.itn.ac.id/9986/1/1325901.pdf>
- Wardhani, S. L., & Algifari, A. (2021). Teknik Proyeksi untuk Bisnis dan Ekonomi. In ... *Proyeksi untuk Bisnis dan ...*
- Wijaya, N. (2015). Deteksi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Citra Landsat Dan Sistem Informasi Geografis: Studi Kasus Di Wilayah Metropolitan Bandung, Indonesia. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 2(2). <https://doi.org/10.14710/geoplanning.2.2.82-92>
- Wijaya, R. F., Lubis, F. A. R., Najib Sihab Siregar, M., & Batubara, A. A. F. (2025). Sumber Data, Subjek Penelitian, dan Isu Terkait. *Jurnal Edukatif*, 3(2).
- Wijayanti, D. E., & Priyanto, Moh. W. (2022). Pengaruh Urbanisasi terhadap Lahan Garapan di Indonesia. *AGRISCIENCE*, 3(1). <https://doi.org/10.21107/agriscience.v3i1.16679>
- Yollandara1, F., & Tambunan2, N. (2024). Penggunaan Model Matematika dalam Peningkatan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat: Sebuah Pengabdian Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2024(15).

LAMPIRAN

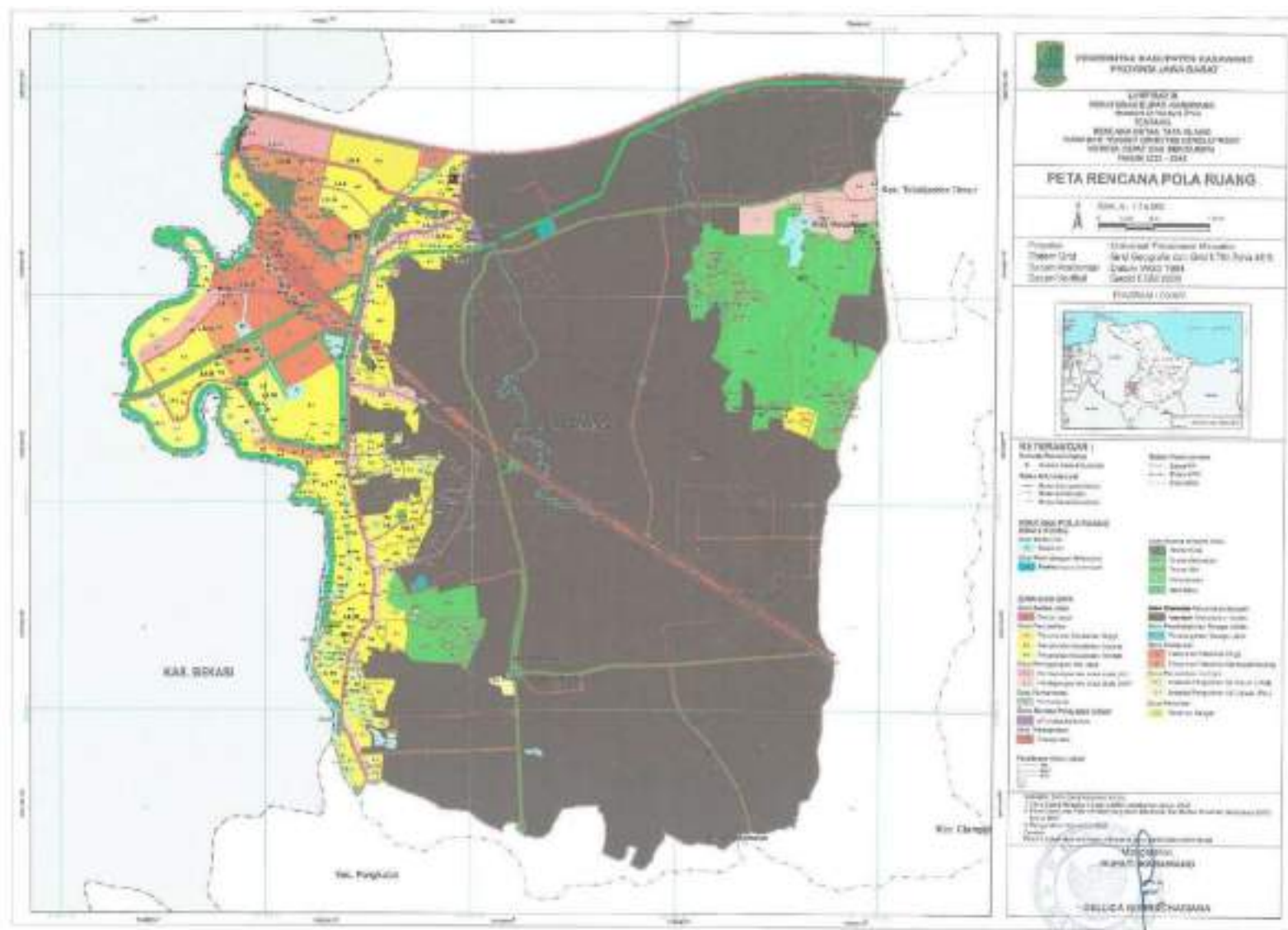
Lampiran 1. Peta Kelerengan Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya



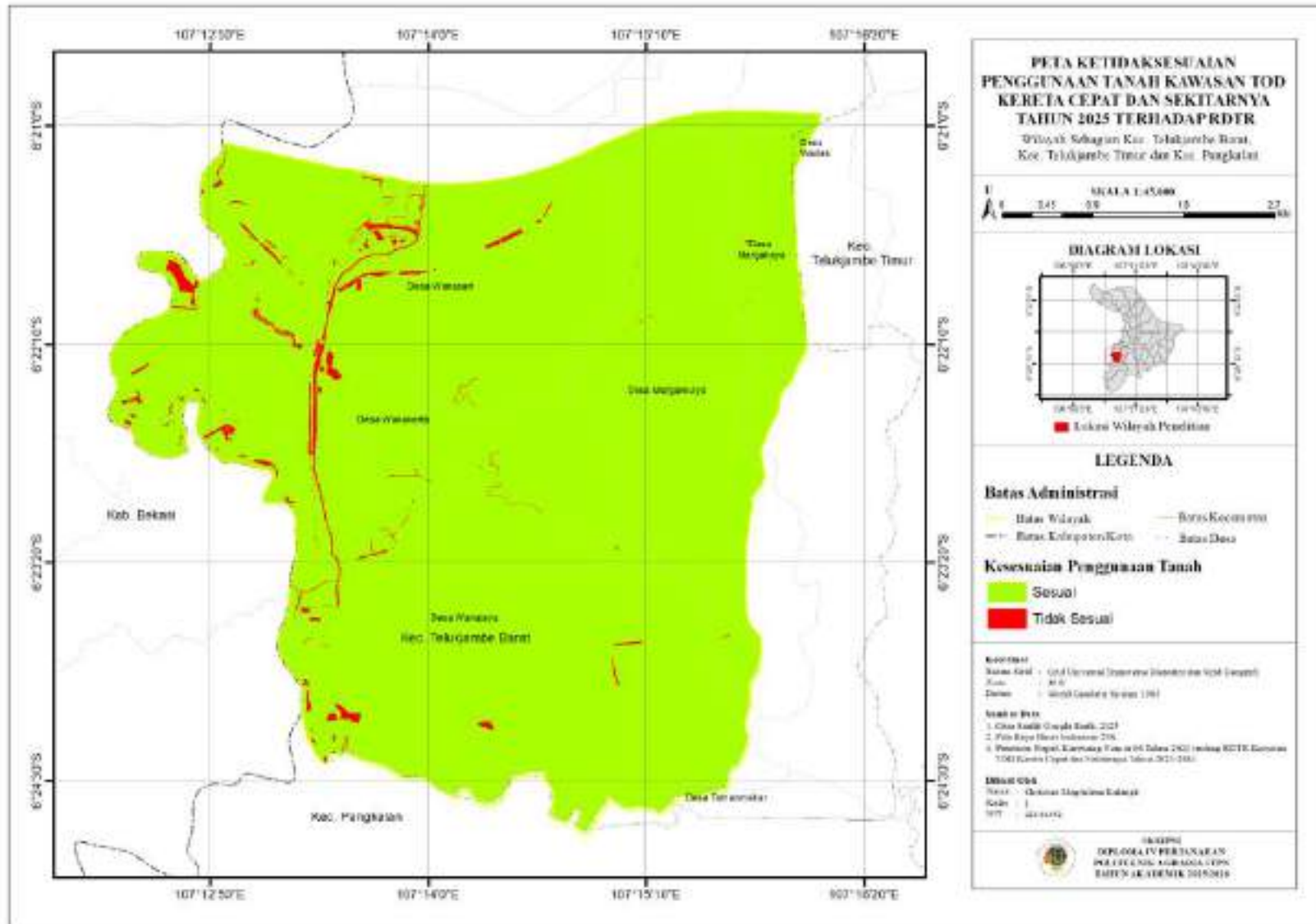
Lampiran 3. Uji Akurasi Geometrik Citra Satelit Google Earth Pro

<u>UJI AKURASI GEOMETRIK CITRA SATELIT</u>									
WILAYAH : KAWASAN TOD KERETA CEPAT DAN SEKITARNYA, KABUPATEN KARAWANG									
No	Titik ICP	Jarak antara Titik ICP dan Titik Referensi	Koordinat Referensi		Koordinat ICP (Interpretasi)		$(X_{ref}-X_{CP})^2$	$(Y_{ref}-Y_{CP})^2$	$(X_{ref}-X_{CP})^2+(Y_{ref}-Y_{CP})^2$
			X	Y	X	Y			
1	1	0.0669	107.119074	-6.305036	107.119074	-6.371964	0.000	0.004	0.004
2	2	0.1409	107.397899	-6.306028	107.397899	-6.446899	0.000	0.020	0.020
3	3	0.0749	107.397398	-6.371964	107.397398	-6.446899	0.000	0.006	0.006
4	4	0.0000	107.120141	-6.446867	107.120141	-6.446867	0.000	0.000	0.000
5	5	0.0000	107.119936	-6.371964	107.119936	-6.371964	0.000	0.000	0.000
6	6	0.0000	107.397393	-6.371515	107.397393	-6.371515	0.000	0.000	0.000
7	7	0.1414	107.254036	-6.305053	107.254036	-6.446425	0.000	0.020	0.020
8	8	0.0000	107.262238	-6.446425	107.262238	-6.446425	0.000	0.000	0.000
Jumlah								0.050	
Rata-rata								0.006	
RMSEr								0.079	
Akurasi Horisontal 90 %								0.120	

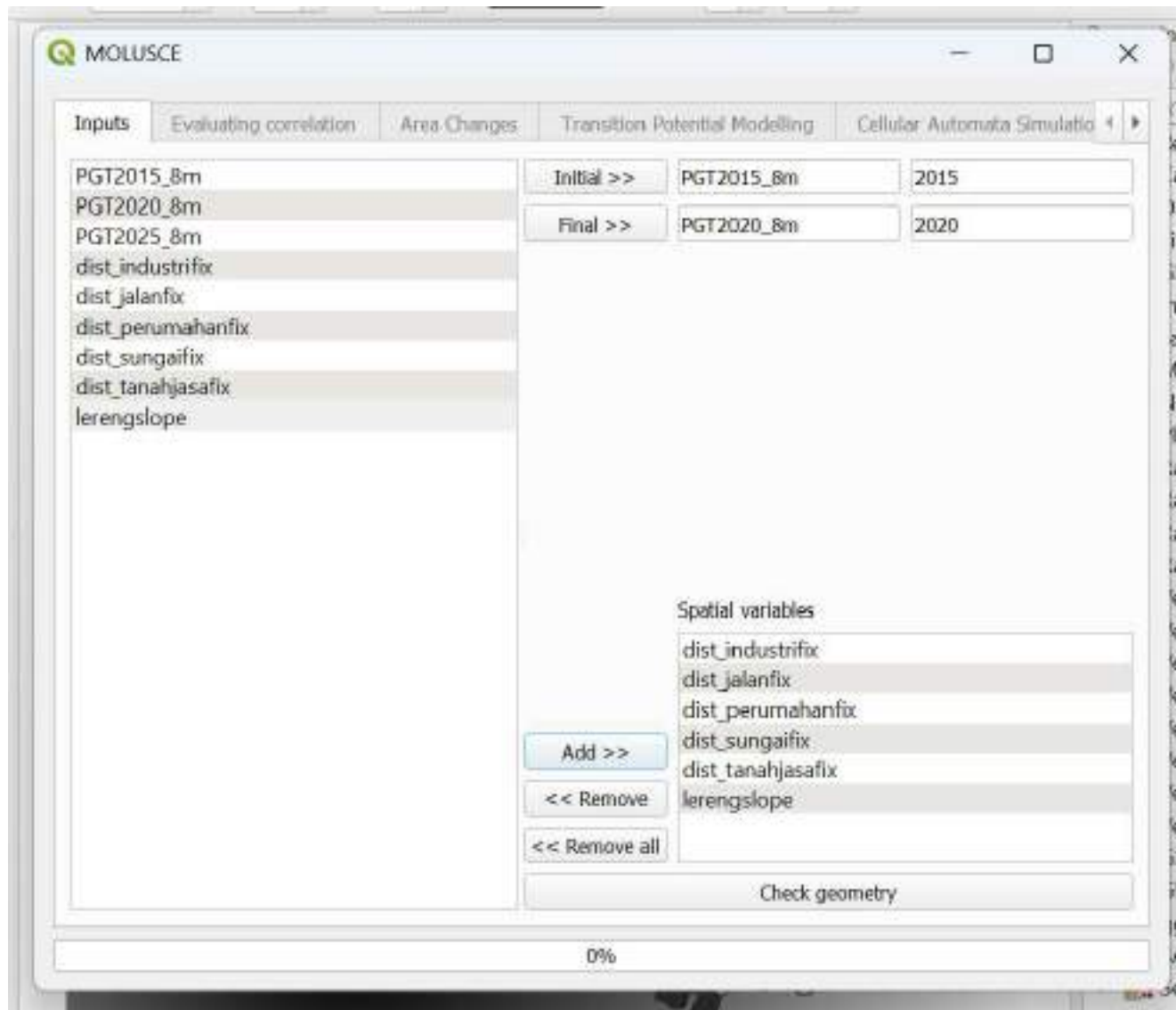
Lampiran 4. Peta RDTR Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2023-2043

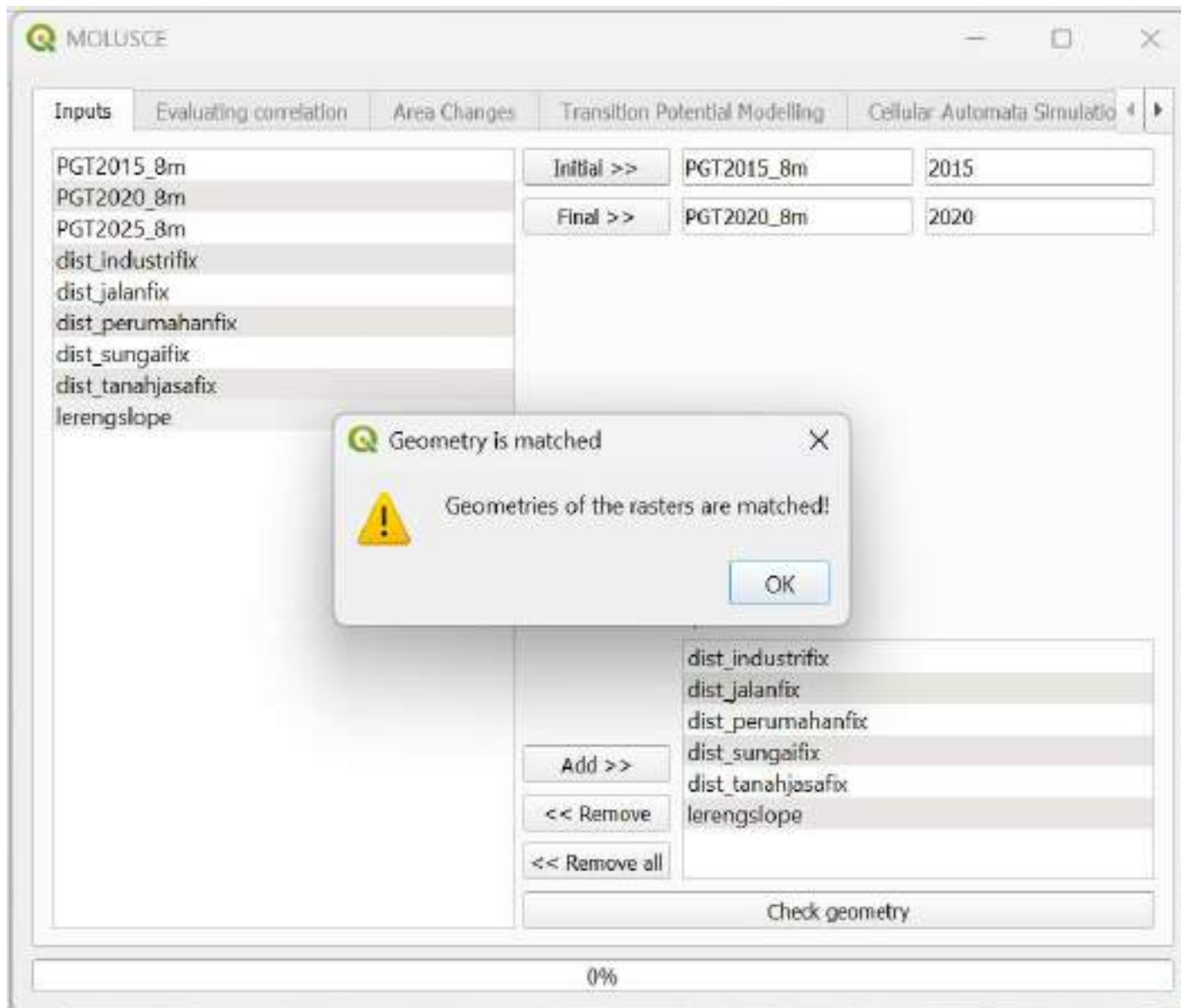


Lampiran 8. Peta Ketidaksesuaian Penggunaan Tanah Tahun 2025



Lampiran 9. Tahapan dan Hasil Validasi Model Proyeksi





MOLUSCE

Inputs Evaluating correlation Area Changes Transition Potential Modelling Cellular Automata Simulation Validation Messages

First Raster: dist_industrifix

Second Raster: dist_industrifix

Check all rasters

Method: Pearson's Correlation

	dist_industrifix	dist_jalanfix	dist_perumahanfix	dist_sungaifix	dist_tanahjasafix	lerengslope
dist_industrifix	--	0.5113512198944068	0.2997433650844639	0.306855650586295	0.46700764893796215	0.13160850904532473
dist_jalanfix		--	0.26809589953675433	0.19519614275612074	0.2515549255153064	0.10074064813214577
dist_perumahanfix			--	0.6801332979674535	0.6783457852261288	0.17337045183986488
dist_sungaifix				--	0.9363612015513644	0.2412707303797633
dist_tanahjasafix					--	0.237455893305051
lerengslope						--

Result

Check

0%

MOLUSCE

Transits Evaluating correlation Area Changes Transition Potential Modelling Cellular Automata Simulation Validation Messages

Class statistics ha

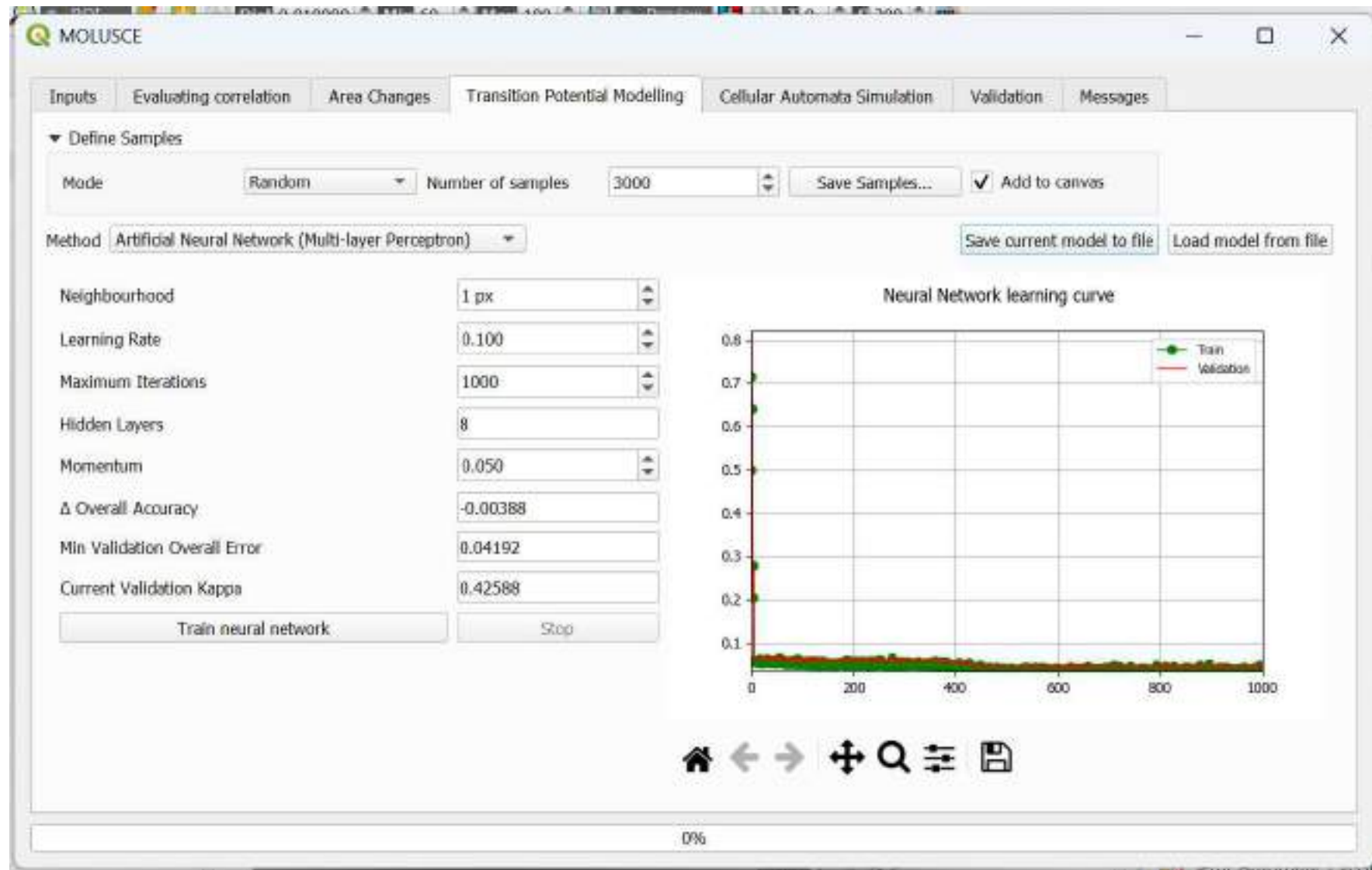
Class color	2015	2020	Δ	2015 %	2020 %	Δ %
1	96.36 ha	216.28 ha	119.93 ha	2.865609647977556	6.432187453823748	3.566577805846192
2	6.97 ha	9.39 ha	2.42 ha	0.2072744422920829	0.27913228117263894	0.07185783888055605
3	0.22 ha	0.22 ha	0.00 ha	0.0066797427691784525	0.0066797427691784525	0.0
4	443.25 ha	433.03 ha	-10.22 ha	13.18216873038235	12.878138226880954	-0.3040295042213952
5	468.96 ha	170.49 ha	-298.47 ha	13.946695652701957	5.070329594701547	-8.87636605800041
6	116.86 ha	123.54 ha	6.68 ha	3.475490404448304	3.6740609394957	0.19857053504739506
7	585.77 ha	474.74 ha	-111.03 ha	17.420769142617462	14.118749633120188	-3.3020195088972137
8	61.15 ha	69.83 ha	8.68 ha	1.818509364796946	2.0767927518718463	0.2582833870749004
9	78.80 ha	88.49 ha	9.69 ha	2.3433752132963317	2.631616234087593	0.28824102131242757

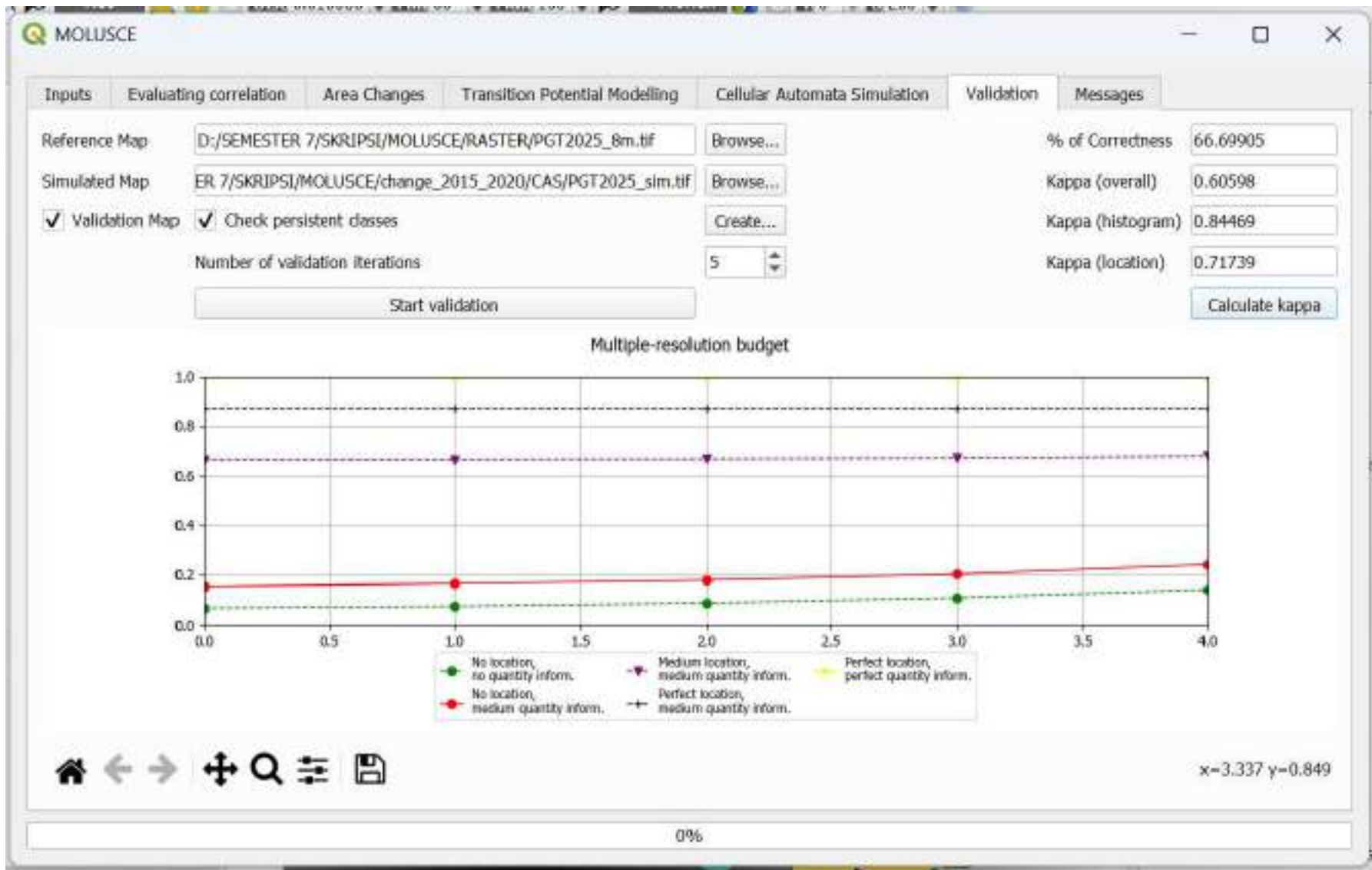
Transition matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.9999999999999999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.00205761316872428	0.0	0.0	0.9348329127756281	0.006495301271420675	0.0	0.007892635587494626	0.002779313309993244	0.0012591364166820221
5	0.005239401460065891	0.0019593329559803195	0.0	0.0058925124453926645	0.1651935385553185	0.019549788827449077	8.708146471023643e-05	0.0023802267020797954	0.0007692196049404218
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9647058823529412	0.0	0.011823947600582411	0.02347117064647641
7	0.011468209704406023	0.0	0.0	0.0	0.022064974902398213	0.0	0.7746328313812976	0.0031952965235173825	0.0001975274214538018
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9795304541406945	0.019033837934105076
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

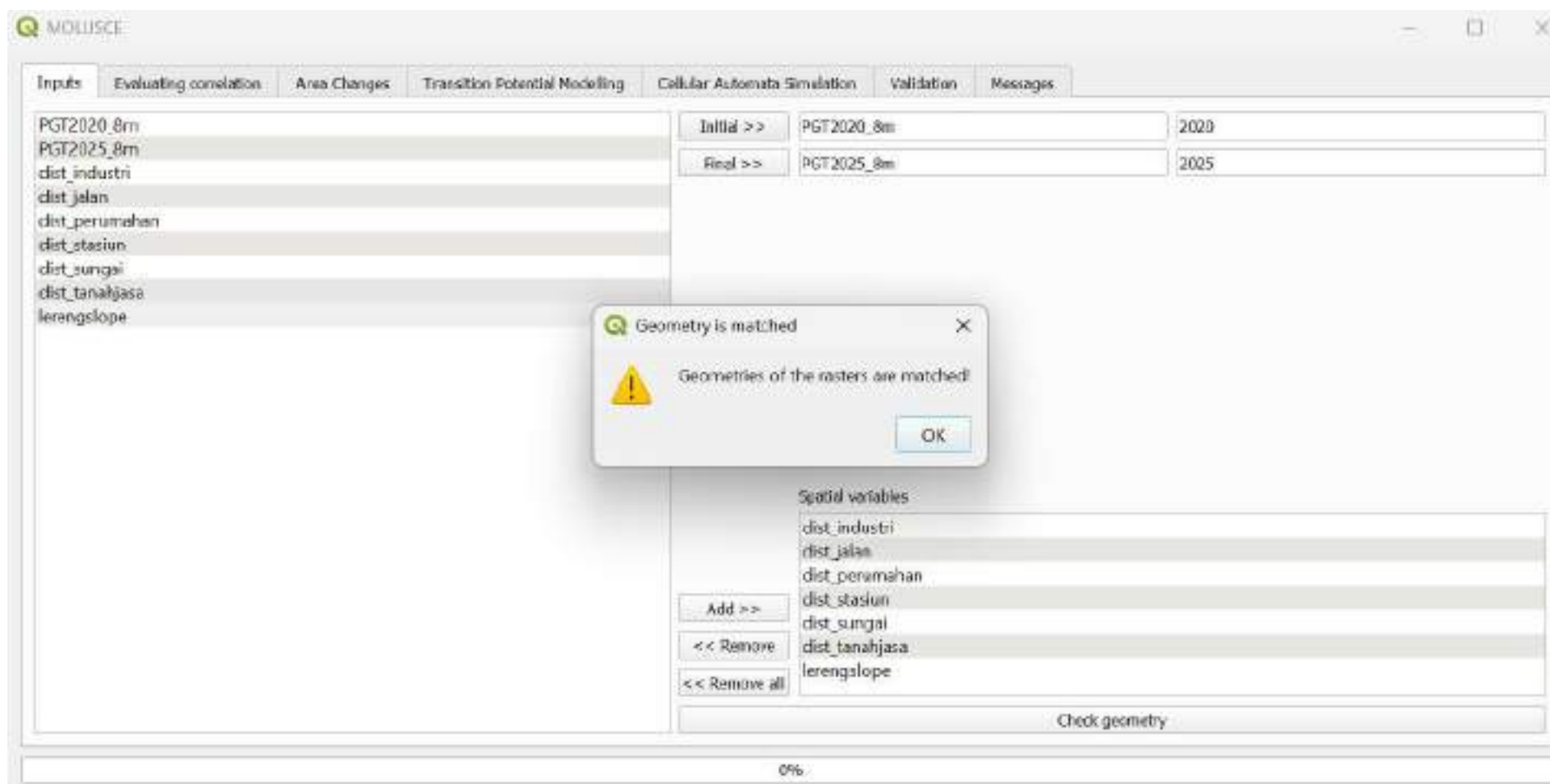
Update tables Create changes map

0%





Lampiran 10. Tahapan Proyeksi Penggunaan Tanah tahun 2035



MOLUSCE

Inputs Evaluating correlation Area Changes Transition Potential Modelling Cellular Automata Simulation Validation Messages

First Raster: jalan25
 Second Raster: jalan25
 Check all rasters
 Method: Pearson's Correlation

	jalan25	perumahan25	sungai25	tanahjasa25	transportasi25	lerengslope	anekaindustri25
jalan25	--	0.23206152138623373	0.20191177325209975	0.17429159928173255	0.31999673794673494	-0.0056346139176750454	0.603327282168753
perumahan25		--	0.7820332092872601	0.7072884552880697	0.2265477727084422	0.1709544957217531	-0.04890189038619818
sungai25			--	0.8821629675825529	-0.02704393221964932	0.22428359274941578	-0.12479568723398148
tanahjasa25				--	-0.09084735566921208	0.25177634011902134	-0.06424955129003894
transportasi25					--	0.073738663386621315	0.07902008190025622
lerengslope						--	-0.12240865032549032
anekaindustri25							--

Result

Check

0%

MOUSSE

Inputs Evolving correlation Area Changes Transition Potential Modelling Cellular Automata Simulation Validation Messages

Class statistics

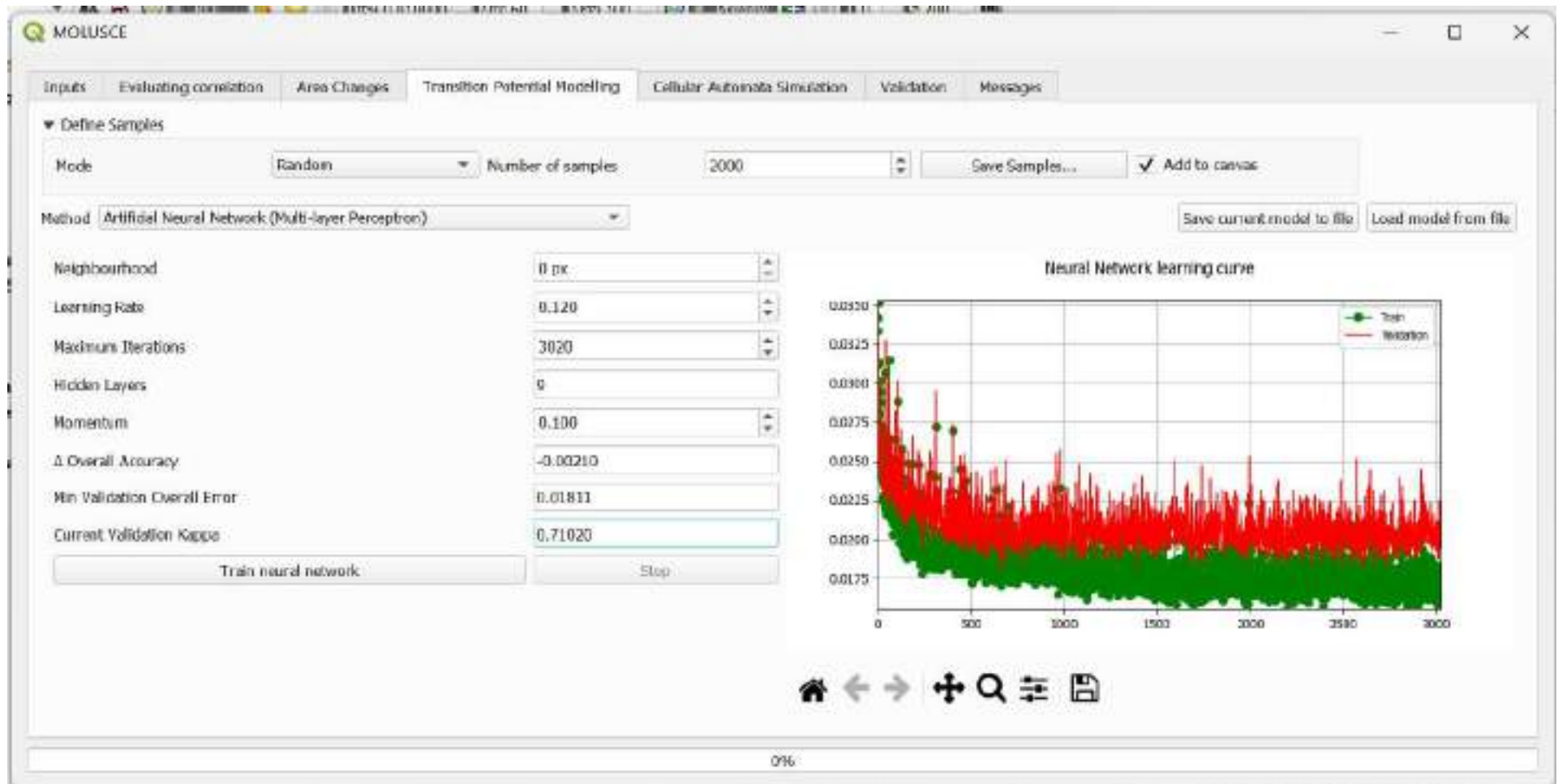
Class color	2020	2025	Δ	2020 %	2025 %	Δ %
1	216.28 ha	434.95 ha	218.66 ha	6.432187453823748	12.935220664290297	6.5030332104665485
2	9.39 ha	9.00 ha	0.51 ha	0.27913228117263894	0.2943135147389536	0.015181233566314678
3	0.22 ha	0.22 ha	0.00 ha	0.0066797427691784525	0.0066797427691784525	0.0
4	433.03 ha	305.31 ha	-127.71 ha	12.878138026080954	9.079987004236576	-3.798142221844378
5	170.49 ha	119.75 ha	-50.74 ha	5.070329594701547	3.5613149782098694	-1.5090146164916773
6	123.54 ha	124.69 ha	1.15 ha	3.6740809394957	3.7082693191317952	0.03420837963095465
7	474.74 ha	485.24 ha	10.50 ha	14.118749633120188	14.430875795243619	0.31212616212343036
8	69.83 ha	80.84 ha	11.01 ha	2.0767927518718463	2.40410014756159	0.3273073956897439
9	88.49 ha	106.07 ha	17.58 ha	2.6316162346087593	3.1544579186326365	0.5228416840238772

Transition matrix:

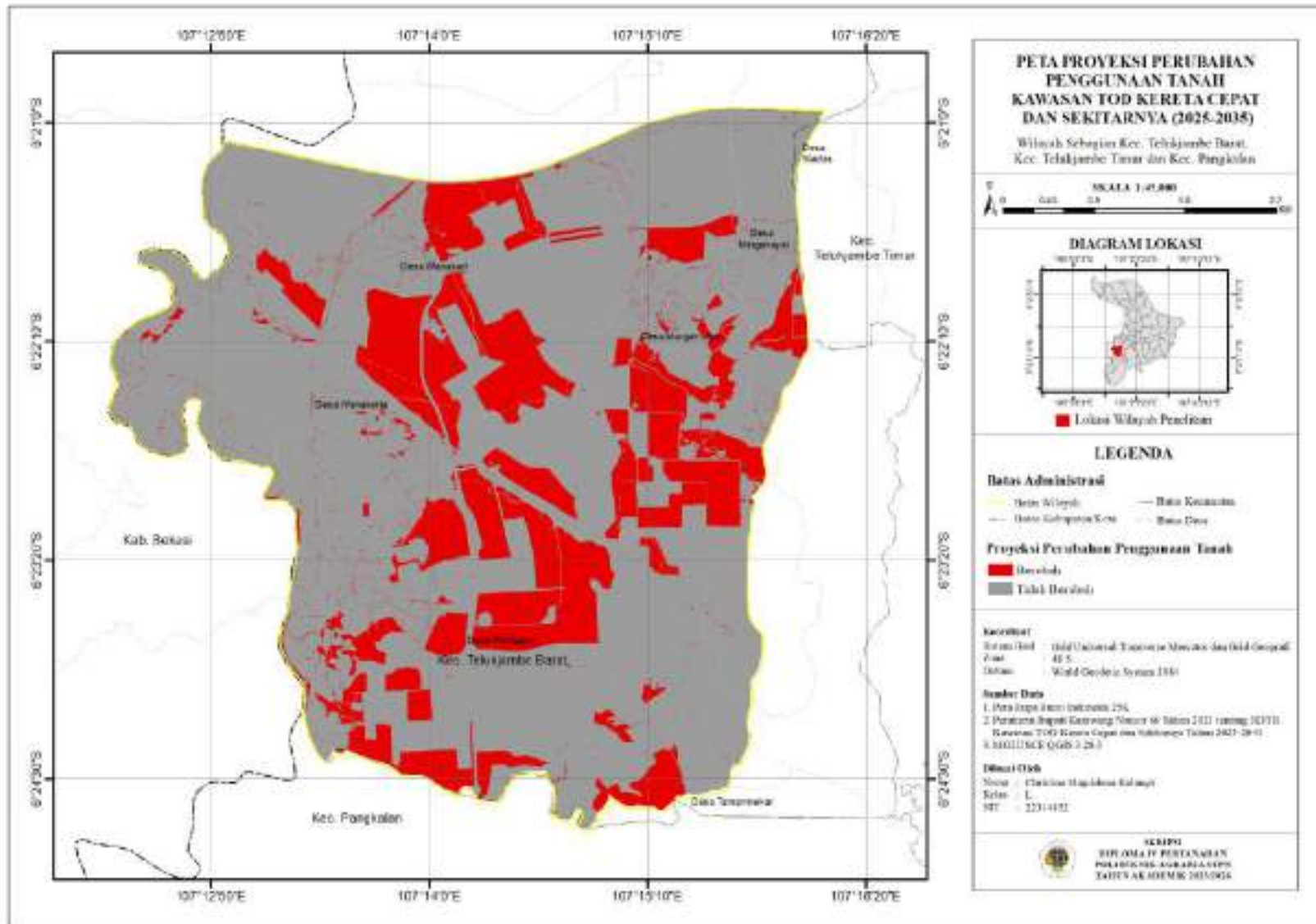
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ⁶
1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.00121827411167513	0.8208846990572879	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.1063154254817516	0.0	0.0	0.6299393291628682	0.007261639855672567	0.0	0.007560277891295464	0.014428971110622113	0.02706610520750684	0.08643236
5	0.03429278613916723	0.0	0.0	0.0	0.3111900674677632	0.0	0.0	0.0023553834444410555	0.0029542097488921715	0.27362389
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.00272397528350848	0.0	0.0	0.0006021419047755588	0.009017791859614916	0.0	0.9629539361442847	0.004501727573798225	0.0018064257143266763	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0001949317738791423	0.0	0.0	0.0011695906432749538	0.9689083820662768	0.024074074074074074	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0

Update table Create charges map

0%



Lampiran 12. Peta Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya (2025-2035)



Lampiran 13. Matriks Transisi Proyeksi Perubahan Penggunaan Tanah Kawasan TOD Kereta Cepat dan Sekitarnya Tahun 2025–2035

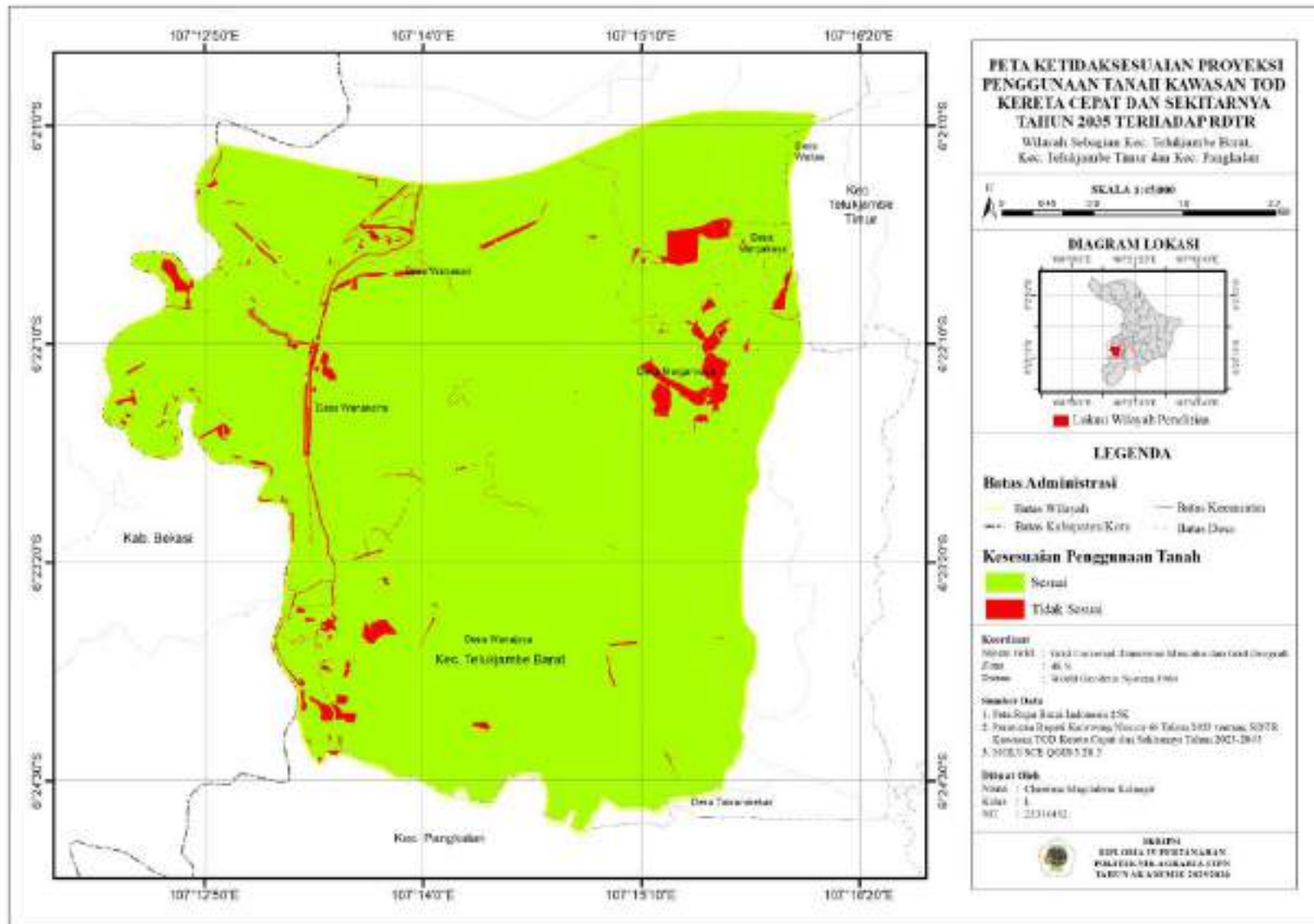
Penggunaan Tanah Tahun 2025	Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	Luas Perubahan (Ha)	Persentase (%)
Semak	Semak	635.80	18.96%
Tanah Terbuka	Aneka Industri	541.97	16.16%
Aneka Industri	Aneka Industri	448.75	13.38%
Pertanian	Pertanian	439.91	13.12%
Hutan Belukar	Hutan Belukar	285.01	8.50%
Jalan	Jalan	136.43	4.07%
Tanah Terbuka	Tanah Terbuka	135.03	4.03%
Pemukaman	Pemukaman	115.78	3.45%
Semak	Aneka Industri	91.22	2.72%
Perumahan Padat	Perumahan Padat	89.41	2.67%
Padang Rumput	Padang Rumput	77.67	2.32%
Perumahan Jarang	Perumahan Jarang	67.82	2.02%
Tanah Jasa	Tanah Jasa	48.01	1.43%
Padang Rumput	Aneka Industri	44.55	1.33%
Transportasi	Transportasi	32.69	0.97%
Sungai	Sungai	30.70	0.92%
Tanah Terbuka	Semak	14.77	0.44%
Sempadan Sungai	Sempadan Sungai	13.10	0.39%
Danau	Danau	10.47	0.31%
Pertanian	Perumahan Padat	9.72	0.29%
Semak	Perumahan Jarang	7.96	0.24%
Pertanian	Tanah Jasa	7.53	0.22%
Padang Rumput	Tanah Terbuka	6.98	0.21%
Hutan Belukar	Aneka Industri	5.03	0.15%
Padang Rumput	Tanah Jasa	4.27	0.13%
Tanah Terbuka	Perumahan Jarang	4.09	0.12%

Penggunaan Tanah Tahun 2025	Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	Luas Perubahan (Ha)	Persentase (%)
Semak	Jalan	3.74	0.11%
Perumahan Jarang	Perumahan Padat	3.34	0.10%
Tanah Terbuka	Hutan Belukar	3.24	0.10%
Semak	Tanah Jasa	3.23	0.10%
Pertanian	Perumahan Jarang	2.98	0.09%
Fasilitas Umum	Fasilitas Umum	2.46	0.07%
Pemakaman	Jalan	2.38	0.07%
Tanah Terbuka	Padang Rumput	2.38	0.07%
Sempadan Sungai	Aneka Industri	2.23	0.07%
Tanah Terbuka	Jalan	1.98	0.06%
Pemakaman	Aneka Industri	1.93	0.06%
Semak	Tanah Terbuka	1.60	0.05%
Tanah Terbuka	Pemakaman	1.34	0.04%
Tanah Terbuka	Pertanian	1.28	0.04%
Sempadan Sungai	Perumahan Jarang	1.22	0.04%
Pertanian	Jalan	1.18	0.04%
Hutan Belukar	Jalan	1.18	0.04%
Hutan Belukar	Pertanian	0.83	0.02%
Hutan Belukar	Perumahan Jarang	0.78	0.02%
Pertanian	Hutan Belukar	0.77	0.02%
Sempadan Sungai	Jalan	0.65	0.02%
Hutan Belukar	Tanah Terbuka	0.63	0.02%
Pemakaman	Padang Rumput	0.56	0.02%
Sempadan Sungai	Pertanian	0.47	0.01%
Tanah Jasa	Perumahan Jarang	0.47	0.01%
Semak	Pemakaman	0.38	0.01%
Pertanian	Aneka Industri	0.34	0.01%
Pertanian	Padang Rumput	0.33	0.01%

Penggunaan Tanah Tahun 2025	Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	Luas Perubahan (Ha)	Persentase (%)
Sempadan Sungai	Hutan Belukar	0.32	0.01%
Padang Rumput	Pemukaman	0.30	0.01%
Pemukaman	Semak	0.30	0.01%
Padang Rumput	Hutan Belukar	0.27	0.01%
Perumahan Padat	Tanah Jasa	0.25	0.01%
Pertanian	Sempadan Sungai	0.24	0.01%
Padang Rumput	Jalan	0.23	0.01%
Sempadan Sungai	Tanah Jasa	0.23	0.01%
Hutan Belukar	Sempadan Sungai	0.22	0.01%
Tanah Jasa	Perumahan Padat	0.21	0.01%
Padang Rumput	Perumahan Jarang	0.20	0.01%
Hutan Belukar	Perumahan Padat	0.13	0.00%
Tanah Jasa	Sempadan Sungai	0.11	0.00%
Semak	Pertanian	0.11	0.00%
Padang Rumput	Semak	0.10	0.00%
Semak	Hutan Belukar	0.10	0.00%
Hutan Belukar	Padang Rumput	0.10	0.00%
Tanah Jasa	Pertanian	0.09	0.00%
Pertanian	Semak	0.09	0.00%
Tanah Jasa	Aneka Industri	0.09	0.00%
Hutan Belukar	Semak	0.08	0.00%
Sempadan Sungai	Padang Rumput	0.07	0.00%
Perumahan Padat	Aneka Industri	0.07	0.00%
Semak	Padang Rumput	0.05	0.00%
Pertanian	Tanah Terbuka	0.05	0.00%
Sempadan Sungai	Pemukaman	0.05	0.00%
Tanah Jasa	Hutan Belukar	0.05	0.00%
Sempadan Sungai	Perumahan Padat	0.04	0.00%

Penggunaan Tanah Tahun 2025	Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035	Luas Perubahan (Ha)	Persentase (%)
Tanah Terbuka	Perumahan Padat	0.04	0.00%
Pemukaman	Hutan Belukar	0.04	0.00%
Tanah Jasa	Semak	0.03	0.00%
Padang Rumput	Pertanian	0.03	0.00%
Hutan Belukar	Tanah Jasa	0.03	0.00%
Semak	Perumahan Padat	0.03	0.00%
Hutan Belukar	Pemukaman	0.02	0.00%
Sempadan Sungai	Semak	0.02	0.00%
Sempadan Sungai	Fasilitas Umum	0.02	0.00%
Padang Rumput	Perumahan Padat	0.02	0.00%
Pertanian	Pemukaman	0.02	0.00%
Pemukaman	Perumahan Jarang	0.02	0.00%
Tanah Jasa	Padang Rumput	0.01	0.00%
Tanah Terbuka	Tanah Jasa	0.01	0.00%
Perumahan Padat	Fasilitas Umum	0.01	0.00%
Tanah Terbuka	Fasilitas Umum	0.01	0.00%
Tanah Jasa	Pemukaman	0.01	0.00%
Pemukaman	Pertanian	0.00	0.00%
Tanah Jasa	Fasilitas Umum	0.00	0.00%
Tanah Jasa	Tanah Terbuka	0.00	0.00%
Pemukaman	Tanah Terbuka	0.00	0.00%
Semak	Sempadan Sungai	0.00	0.00%
Pemukaman	Perumahan Padat	0.00	0.00%
	Total	3353.06	100%



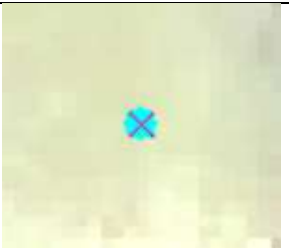

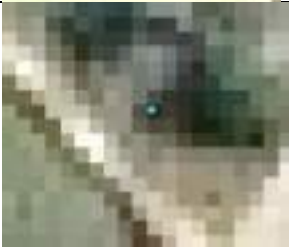



Lampiran 14. Peta Ketidaksesuaian Proyeksi Penggunaan Tanah Tahun 2035 terhadap RDTR















Lampiran 15. Hasil Confusion Matrix Interpretasi Citra Tahun 2025

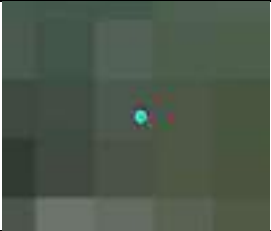







Classes	A (Sungai)	B (Sempadan Sungai)	C (Danau)	D (Jalan)	E (Aneka Industri)	F (Fasilitas Umum)	G (Hutan Belukar)	H (Padang Rumput)	I (Pemakaman)	J (Pertanian)	K (Perumahan Jarang)	L (Perumahan Padat)	M (Semak)	N (Tanah Jasa)	O (Tanah Terbuka)	P (Transportasi)	Total	Error of Commission	User Accuracy
a (Sungai)	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	29%	71%
b (Sempadan Sungai)	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0%	100%
c (Danau)	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0%	100%
d (Jalan)	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100%	100%
e (Aneka Industri)	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0%	100%
f (Fasilitas Umum)	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0%	100%
g (Hutan Belukar)	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0%	100%
h (Padang Rumput)	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	6	17%	83%
i (Pemakaman)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0%	100%
j (Pertanian)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0%	100%
k (Perumahan Jarang)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0%	100%
l (Perumahan Padat)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0%	100%
m (Semak)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0%	100%
n (Tanah Jasa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0%	100%
o (Tanah Terbuka)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0%	100%
p (Transportasi)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0%	100%
Total	5	6	5	7	10	6	7	5	5	10	9	9	7	6	7	7	111		
Error of Omission	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	Overall Accuracy		97%
Producer Accuracy	100%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	86%	100%	100%	100%			

Lampiran 16. Tabel Referensi Training Area Klasifikasi Penggunaan Tanah tahun 2025 berdasarkan Kondisi Lapangan dan Citra









No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
1.	745738.75	9293027.959		Sungai		745732,170	9293019,708	Sungai	10,549 m
2.	745700.607	9293088.994		Sungai		745705,594	9293038,157	Sungai	51,063 m
3.	745932.838	9292558.826		Sungai		745937,154	9292554,453	Sungai	6,143 m
4.	745890.142	9294270.489		Sungai		745891,989	9294290,586	Sungai	20,174 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
5.	745704.087	9293011.611		Sungai		745710,281	9293033,507	Sungai	22,747 m
6.	745912.153	9294080.722		Sempadan Sungai		745893,533	9294079,030	Sempadan Sungai	18,69 m
7.	745900.903	9294223.943		Sempadan Sungai		745882,610	9294232,753	Sungai	20,297 m
8.	745906.265	9293961.056		Sempadan Sungai		745927.609	9293961.221	Sempadan Sungai	21,337 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
9.	745894.865	9294827.176		Sempadan Sungai		745889.573	9294817.666	Sempadan Sungai	10,879 m
10.	745968.218	9295408.925		Sempadan Sungai		745967.028	9295401.064	Sempadan Sungai	7,948 m
11.	745899.841	9294308.166		Sempadan Sungai		745894,358	9294295,176	Sungai	14,095 m
12.	750033.144	9296410.993		Danau		750175,384	9296384,923	Danau	144,556 m









No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
13.	746514.746	9292875.222		Danau		746488.98	9292880.91	Danau	26,378 m
14.	747770.734	9291103.349		Danau		747768.301	9291253.023	Danau	149,64 m
15.	749884.575	9296216.917		Danau		749826.19	9296248.642	Danau	66,42 m
16.	746534.988	9292915.694		Danau		746512.96	9292945.562	Danau	37,1 m









No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
17.	746061.981	9293624.673		Jalan		746075.064	9293585.097	Jalan	41,67 m
18.	746092.405	9292772.135		Jalan		746066.501	9292754.636	Jalan	31,25 m
19.	749770.049	9293583.928		Jalan		749770.988	9293564.886	Jalan	19,059 m
20.	747184.595	9296033.49		Jalan		747184.595	9296033.49	Jalan	49,5 m









No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
21.	747879.243	9296324.174		Jalan		747946.949	9296357.113	Jalan	75,266 m
22.	749062.056	9292447.008		Jalan		749026.486	9292447.537	Jalan	35,56 m
23.	748030.509	9292344.484		Jalan		748020.031	9292376.781	Jalan	33,942 m
24.	746585.085	9291755.168		Aneka Industri		746572,413	9291675,844	Aneka Industri (PT. Epic Medical Solutions)	80,302 m









No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
25.	747604.994	9292994.566		Aneka Industri		747575,815	9292967,359	Aneka Industri (PT. Hitac Advance Material)	39,881 m
26.	747227.968	9295579.313		Aneka Industri		747203,020	9295565,150	Aneka Industri (Kimberly-Clark Softex Indonesia)	28,678 m
27.	747815.300	9293167.812		Aneka Industri		747871,560	9293141,035	Aneka Industri (PT. Ilsam Global Indonesia)	62,284 m
28.	749351.382	9296654.469		Aneka Industri		749340,570	9296533,638	Aneka Industri (Toyota Astra Motor)	121,269 m









No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
29.	746433.177	9291638.364		Aneka Industri		746449,674	9291666,498	Aneka industri (PT. Wonderful Food International)	32,602 m
30.	750336.316	9296776.098		Aneka Industri		750302,407	9296713,452	Aneka Industri (PT Toyota Plant 3)	132,375 m
31.	748055.628	9296308.784		Aneka Industri		747991,969	9296376,294	Aneka Industri (PT. Gajah Tunggal Tbk)	118,898 m
32.	747829.934	9293039.475		Aneka Industri		747834,163	9292979,443	Aneka Industri (PT. Armitec Electrical Systems)	60,158 m







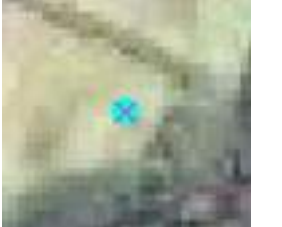

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
33.	747958.248	9292275.579		Aneka Industri		748019,573	9292380,519	Aneka Industri (CATL Indonesia Buli Battery Factory)	121,501 m
34.	746899.471	9296823.397		Fasilitas Umum		746896,919	9296807,349	Fasilitas Umum (Sekolah)	16,244 m
35.	746859.639	9296764.006		Fasilitas Umum		746882,456	9296754,550	Fasilitas Umum (Mushola)	24,69 m
36.	747089.212	9296290.570		Fasilitas Umum		747114,132	9296304,973	Fasilitas Umum (Sekolah)	28,773 m

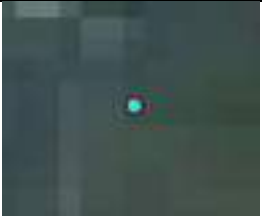



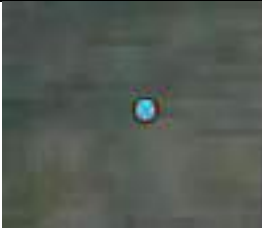



No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
37.	746001.403	9293645.452		Fasilitas Umum		746021.918	9293647.851	Fasilitas Umum (Masjid)	20,647 m
38.	746034.651	9293678.999		Fasilitas Umum		746038,211	9293688,036	Fasilitas Umum (Sekolah)	9,709 m
39.	746008.772	9293694.292		Fasilitas Umum		746039,715	9293688,507	Fasilitas Umum (Sekolah)	31,469 m
40.	747084.682	9294039.543		Hutan Belukar		747064.736	9294046.896	Hutan Belukar	21,251 m







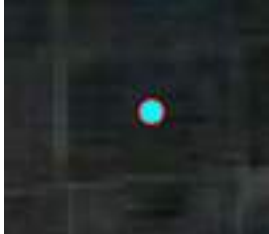

No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
41.	746203.220	9292675.110		Hutan Belukar		746222.609	9292684.549	Hutan Belukar	21,557 m
42.	749251.567	9293549.501		Hutan Belukar		749252.926	9293575.646	Hutan Belukar	26,171 m
43.	744581.492	9295841.116		Hutan Belukar		744634.276	9295798.109	Hutan Belukar	68,063 m
44.	744763.237	9294984.310		Hutan Belukar		744767.06	9295024.692	Hutan Belukar	40,549 m









No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
45.	747119.983	9292305.528		Hutan Belukar		747123.781	9292332.525	Hutan Belukar	27,253 m
46.	745391.588	9295703.898		Hutan Belukar		745392.222	9295676.506	Hutan Belukar	27,389 m
47.	748083.655	9296424.386		Padang Rumput		748108.114	9296393.72	Padang Rumput	39,211 m
48.	747363.533	9293905.483		Padang Rumput		747372.542	9293920.242	Padang Rumput	17,285 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
49.	747436.763	9292407.899		Padang Rumput		747486.285	9292416.451	Padang Rumput	50,238 m
50.	747507.616	9293346.733		Padang Rumput		747499.504	9293422.1	Padang Rumput	75,775 m
51.	747133.684	9294728.247		Padang Rumput		747107.125	9294821.898	Padang Rumput	97,31 m
52.	750216.097	9296466.077		Pemukaman		750121,059	9296568,851	Pemukaman (Gerbang Masuk San Diego Hills)	139,929 m



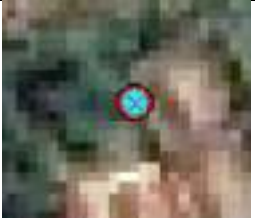

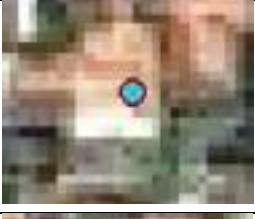





No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
53.	750269.508	9296207.265		Pemukaman		750258,388	9296293,871	Pemukaman (San Diego Hills Memorial Park)	87,284 m
54.	750440.219	9294785.329		Pemukaman		750491.894	9294760.916	Pemukaman (Gerbang Masuk Lestari Memorial Park Temple)	57,13 m
55.	746635.175	9292886.064		Pemukaman		746647.107	9292909.444	Pemukaman (Graha Sentosa Memorial Park)	26,24 m
56.	746969.886	9292473.687		Pemukaman		747377,885	9292355,076	Pemukaman (Gerbang Masuk Graha Sentosa Memorial Park)	424,739 m





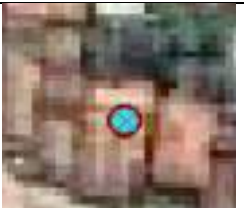



No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
57.	745947.430	9292195.219		Pertanian		745946,078	9292215,301	Pertanian (Sawah)	20,12 m
58.	745713.296	9295896.936		Pertanian		745669,987	9295837,651	Pertanian (Sawah)	73,394 m
59.	745915.980	9291997.104		Pertanian		745875,556	9291978,472	Pertanian (Sawah)	44,495 m
60.	745751.384	9294018.641		Pertanian		745633,616	9294009,150	Pertanian (Sawah)	118,109 m









No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
61.	745731.390	9294394.054		Pertanian		745750,287	9294280,655	Pertanian (Sawah)	114,923 m
62.	745968.859	9294160.826		Pertanian		745939.774	9294154.526	Pertanian (Sawah)	29,749 m
63.	744991.320	9295719.528		Pertanian		744992.304	9295768.146	Pertanian (Sawah)	48,612 m
64.	745145.624	9294437.472		Pertanian		745086.197	9294428.065	Pertanian (Sawah)	60,146 m

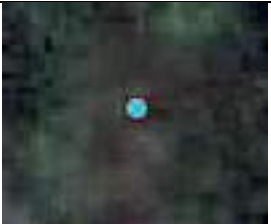





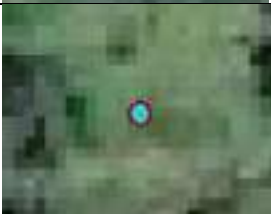

No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
65.	745999.783	9294489.946		Pertanian		745944,155	9294507,846	Pertanian (Sawah)	58,417 m
66.	745091.496	9294686.523		Pertanian		745052.39	9294680.914	Pertanian (Sawah)	39,492 m
67.	746658.840	9293816.214		Perumahan Jarang		746625.123	9293804.143	Perumahan Jarang	35,8 m
68.	746487.376	9293685.612		Perumahan Jarang		746470.973	9293706.426	Perumahan Jarang	26,491 m



No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
69.	746358.411	9292621.985		Perumahan Jarang		746338,253	9292623,381	Perumahan Jarang	20,199 m
70.	746202.789	9293455.114		Perumahan Jarang		746202.789	9293455.114	Perumahan Jarang	19,895 m
71.	745983.522	9292200.217		Perumahan Jarang		745964,814	9292211,608	Perumahan Jarang	21,896 m
72.	744281.926	9295226.569		Perumahan Jarang		744258.928	9295238.77	Perumahan Jarang	26,026 m





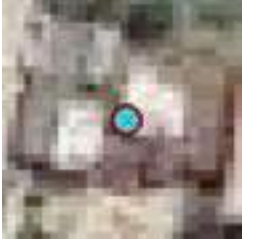



No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
73.	746779.259	9296101.338		Perumahan Jarang		746780.274	9296120.739	Perumahan Jarang	19,421 m
74.	745632.803	9293974.203		Perumahan Jarang		745633,742	9294008,822	Perumahan Jarang	18,712 m
75.	745562.251	9294166.005		Perumahan Jarang		745568,697	9294188,402	Perumahan Jarang	23,298 m
76.	746538.093	9294614.667		Perumahan Padat		746561.682	9294622.209	Perumahan Padat	24,756 m
77.	744392.161	9295519.015		Perumahan Padat		744352.584	9295524.238	Perumahan Padat	39,906 m





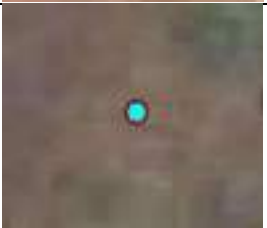



No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
78.	746205.955	9295801.506		Perumahan Padat		746205,328	9295799,035	Perumahan Padat	2,549 m
79.	746634.894	9296368.701		Perumahan Padat		746603,295	9296368,170	Perumahan Padat	31,592 m
80.	746237.799	9293476.728		Perumahan Padat		746232.371	9293462.757	Perumahan Padat	14,983 m
81.	746270.468	9295292.435		Perumahan Padat		746277,934	9295305,952	Perumahan Padat	15,437 m









No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
82.	750012.444	9294655.225		Perumahan Padat		750018.775	9294670.199	Perumahan Padat	16,252 m
83.	746492.064	9296445.308		Perumahan Padat		746576,682	9296401,787	Perumahan Padat	96,361 m
84.	746847.329	9296565.699		Perumahan Padat		746868.784	9296552.984	Perumahan Padat	24,931 m
85.	748345.426	9296495.504		Semak		748352.335	9296458.253	Semak	37,873 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
86.	748756.530	9296444.621		Semak		748773.159	9296506.91	Semak	64,447 m
87.	749757.730	9296612.278		Semak		749754.409	9296568.802	Semak	43,587 m
88.	747188.905	9294676.660		Semak		747171.36	9294662.79	Semak	22,358 m
89.	749568.806	9296576.758		Semak		749537.933	9296533.412	Semak	53,197 m





No.	Kenampakan Pada Citra			Kondisi di Lapangan					
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
90.	750600.220	9295766.444		Semak		750627.328	9295766.562	Padang Rumput	27,098 m
91.	748737.830	9292476.572		Semak		748739.051	9292448.006	Semak	28,582 m
92.	748158.660	9296700.730		Tanah Jasa		748252.004	9296443.038	Tanah Jasa (Gerbang Masuk Grand Outlet Mall)	273,978 m
93.	746172.287	9293037.157		Tanah Jasa		746152.058	9293040.557	Tanah Jasa (Warung)	20,506 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
94.	746699.261	9296344.199		Tanah Jasa		746698,025	9296322,293	Tanah Jasa (Warung)	21,934 m
95.	746953.722	9296752.718		Tanah Jasa		746972,574	9296740,582	Tanah Jasa (Warung)	22,412 m
96.	746135.934	9295815.655		Tanah Jasa		746123,843	9295812,642	Tanah Jasa (Warung)	12,456 m
97.	745961.708	9295202.457		Tanah Jasa		745982,478	9295203,317	Tanah Jasa (Warung)	20,781 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
98.	747623.778	9294037.751		Tanah Terbuka		747646.949	9294058.59	Tanah Terbuka	31,152 m
99.	747540.674	9292879.401		Tanah Terbuka		747510.497	9292865.736	Tanah Terbuka	33,116 m
100.	746971.537	9295738.063		Tanah Terbuka		746985.144	9295674.57	Tanah Terbuka	64,911 m
101.	747015.204	9295402.503		Tanah Terbuka		746980.541	9295445.076	Tanah Terbuka	54,88 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
102.	746908.701	9295088.705		Tanah Terbuka		746956.852	9295164.695	Tanah Terbuka	89,929 m
103.	749053.133	9294976.487		Tanah Terbuka		749011.497	9294982.463	Tanah Terbuka	42,048 m
104.	746532.268	9294449.574		Tanah Terbuka		746533.813	9294511.112	Tanah Terbuka	61,536 m
105.	745509.917	9295994.364		Transportasi		745522,153	9296005,506	Transportasi (Pintu Masuk Stasiun Kereta Cepat Karawang)	16,543 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
106.	747248.508	9294392.935		Transportasi		747242,128	9294431,439	Transportasi (Rel Kereta)	39,015 m
107.	745597.103	9295882.773		Transportasi		745565,947	9295894,954	Transportasi (Tempat Persinyalan Stasiun Kereta Cepat Karawang)	33,441 m
108.	745910.048	9295542.773		Transportasi		745963,325	9295544,292	Transportasi (Rel Kereta)	53,28 m
109.	745396.609	9296042.759		Transportasi		745426,583	9296066,747	Transportasi (Rel Kereta)	38,378 m

No.	Kenampakan Pada Citra				Kondisi di Lapangan				
	Koordinat X	Koordinat Y	Gambar	Penggunaan Tanah	Foto	Koordinat X	Koordinat Y	Penggunaan Tanah	Jarak ke Titik Uji Akurasi
110.	745456.859	9296107.937		Transportasi		745458,775	9296070,600	Transportasi (Tempat Parkir Stasiun Kereta Cepat Karawang)	37,374 m
111.	746032.637	9295423.719		Transportasi		746036,006	9295465,617	Transportasi (Rel Kereta)	42,018 m

Lampiran 17. Matriks ITBX Peraturan Bupati (Perbup) Karawang Nomor 66 Tahun 2023 tentang RDTR Kawasan Transit Oriented Development (TOD) Kereta Cepat dan sekitarnya Tahun 2023–2043

No	Kode	Kegiatan	ZONA LINDUNG							ZONA BUDIDAYA															
			Badan Air	Pedundungan Setempat	Taman Kota	Taman Kelurahan	Taman RW	Pemukiman	Jalur Hijau	Badan Jalan	Taman Pangan	Rumah Kepadatan Tinggi	Rumah Kepadatan sedang	Rumah Kepadatan Rendah	Perdagangan dan Jasa Scaled UP	Perdagangan dan Jasa Scaled	Perkantoran	SFU Scaled Kelurahan	Campuran Intensitas Tinggi	Campuran Intensitas Menengah / Sedang	IPAM	IPAL	Sistem Perumahan Industri	Pembangkit Tenaga Listrik	Transportasi
			BA	PS	RTH-2	RTH-4	RTH-5	RTH-7	RTH-8	BJ	P-1	R-2	R-3	R-4	K-2	K-3	KT	SPU-3	C-1	C-2	PL-3	PL-4	XP	PTL	TR
A RUANG TERBUKA HIJAU																									
001	813	Taman Kota	X	T	I	I	I	X	T,B	X	B	T	T	T	I	I	I	T	I	I	X	X	I	X	I
002	813	Taman Lingkungan	X	I	T	T	T	X	T,B	X	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	X	X	I	X	I
003	813	Jalur Hijau dan Pulau Jalan	X	I	I	I	I	I	I	I	B	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	I	X	I
004	813	Pemukiman/TPU	X	X	X	X	X	I	X	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	I	X	X
005	813	Pekunungan	X	T	X	X	X	I	X	X	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	X	X	I	X	I
006	813	Sempadan/Penyangga	X	I	I	I	I	I	I	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	I	X	I
007	813	Taman Private	X	T	T,B	T,B	T,B	T	T,B	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	I	X	I	
008	813	Ruang Terbuka Publik Ramah Anak (RTPRA)	X	I	I	I	I	I	I	X	B	T	T	T	I	I	I	I	I	X	X	I	X	I	
B RUANG TERBUKA NON HIJAU																									
009	421	Jalan	X	I	I	I	I	I	T,B	I	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
010	421	Median Jalan	X	I	I	I	I	I	I	I	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
011	681	Plaza	X	T	I	I	I	T,B	X	X	B	T	T	T	I	T	T	T	T	X	X	I	X	I	
012	522	Tempat Parkir Umum	X	X	T	T	T	T,B	X	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	I	X	I	
013	93114	Lapangan	X	T,B	T	T	T	T,B	X	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	I	X	X	
014	421	Jalur Pedestrian	X	I	I	I	I	I	I	I	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	I	I	X	I	
015	421	Jalur Sepeda	X	I	I	I	I	I	X	I	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	I	I	X	I	
C PERUMAHAN																									
016	410	Rumah Tunggal	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	X	X	X	X	T	T	X	X	T	X	X
017	410	Rumah Kopel	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	X	X	X	X	T	T	X	X	T	X	X
018	410	Rumah Deret	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	X	X	X	X	T	T	X	X	T	X	X
019	410	Rumah Sewa	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	T	T	T	T	T	X	X	T	X	T	
020	41011	Rumah Vertikal	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	T	T	T	X	I	I	X	X	T	X	X
021	410	Asrama/Wisma Atlet/Asrama Mahasiswa/Mess	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	T	T	T	X	T	T	X	X	I	X	T
022	410	Rumah Kost	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	X	X	X	X	I	I	X	X	T	X	T
023	873	Panti Asuhan dan Yatim Piatu	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	T	T	T	T	I	I	X	X	T	X	X
024	873	Panti Jompo	X	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	T	T	T	T	I	I	X	X	T	X	X
025	41017	Guest House	X	X	X	X	X	T,B	X	X	B	I	I	I	T	T	T	X	I	I	X	X	T	X	T

No	Kode	Kegiatan	SONA LINTAS							SONA BUDIDAYA															
			Bahan Air	Pertambangan	Taman Kota	Taman Rekreasi	Taman RW	Pemukiman	Jalur Hijau	Budaya Jalan	Tanaman Pangan	Rumah Kependudukan Tinggi	Rumah Kependudukan sedang	Rumah Kependudukan Rendah	Perdagangan dan Jasa skala WP	Perdagangan dan Jasa skala UP	Perkantoran	RPU Skala Kelurahan	Campuran Subsektor Tertinggi	Campuran Persektor Menengah/Bedang	IPAB	IPAL	Kawasan Perkotaan Industri	Pembangkit Tenaga Listrik	Transportasi
			BA	PA	RTM-3	RTM-4	RTM-5	RTM-7	RTM-8	BJ	P-1	R-2	R-3	R-4	K-2	K-3	KY	RPU-2	C-1	C-2	PL-3	PL-4	KPI	PL	TR
026	410	Rumah Adat	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	X	X	X	X	T	T	X	X	T	X	X	
027	410	Rumah Dinas	X	X	X	X	X	X	X	B	I	I	I	T	T	I	X	T	T	X	X	T	X	T	
D Industri Pengolahan																									
028	101	Industri Pengolahan dan Pengawetan Daging	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
029	102	Industri Pengolahan dan Pengawetan Ikan dan Biota Air	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
030	103	Industri Pengolahan dan Pengawetan Buah-Buahan dan Sayuran	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
001	104	Industri Minyak dan Lemak Nabati dan Hewan	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
052	105	Industri Pengolahan Susu, Produk Dari Susu dan Es Krim	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
033	106	Industri Penggilingan Padi-Padian, Tepung dan Pati	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
034	107	Industri Makanan lainnya	X	X	X	X	X	X	X	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
035	108	Industri Makanan Hewan	X	X	X	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
036	110	Industri Minuman	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
037	120	Industri Pengalihan Tembaku	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
038	131	Industri Pemintaban, Persewaan dan Penyempurnaan Tekstil	X	X	X	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
039	139	Industri Tekstil lainnya	X	X	X	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
040	141	Industri Pakaian Jadi dan Perlengkapannya, Bukan Pakaian Jadi Dari Kulit Berbulu	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
041	142	Industri Pakaian Jadi dan Barang Dari Kulit Berbulu	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
042	143	Industri Pakaian Jadi Rajutan dan Sulaman/Bordir	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
043	151	Industri Kulit dan Barang Dari Kulit Termasuk Kulit Buatan	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
044	152	Industri Ales Kaki	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
045	161	Industri Penggilingan dan Pengawetan Kayu, Rotan, Bambu dan Sejenisnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
046	162	Industri Barang Dari Kayu: Industri Barang Dari Gabus dan Barang Anyaman Dari Jerami, Rotan, Bambu dan Sejenisnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
047	170	Industri Kertas dan Barang Dari Kertas	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
048	181	Industri Percetakan dan Kegiatan YBBI	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
049	182	Produksi Media Reklamasi	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
050	191	Industri Produk Dari Batu Bara	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
051	192	Industri Produk Pengilangan Minyak Bumi	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
052	201	Industri Bahan Kimia	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
053	202	Industri Barang Kimia Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
054	203	Industri Serat Buatan	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X
055	210	Industri Farmasi, Produk Obat Kimia dan Obat Tradisional	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	I	X	X

No	Kode	Kegiatan	ZONA LINDUNG								ZONA BUDIDAYA														
			Badan Air	Perubahan Batasnya	Taman Kota	Taman Kelurahan	Taman RW	Pemukiman	Jalur Bata	Batas Jalan	Tanahan Pertanian	Rumah Kependudukan Tinggi	Rumah Kependudukan sedang	Rumah Kependudukan Rendah	Pedagangan dan Jasa Siskin WP	Pedagangan dan Jasa Siskin	Perkantoran	RPU Siskin Kelurahan	Campuran Industri dan Perdagangan Tinggi	Campuran Industri dan Perdagangan Menengah/Rendah	IPAM	IPAL	Rencana Pemukiman Industri	Pembangkit Tenaga Listrik	Transportasi
			BA	PB	RTH-2	RTH-4	RTH-5	RTH-7	RTH-8	BJ	P-1	R-2	R-3	R-4	K-2	K-3	KY	RPU-3	C-1	C-2	PI-3	PI-4	RPI	PIL	TR
056	221	Industri Karet dan Barang Dari Karet	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
057	222	Industri Barang Dari Plastik	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
058	231	Industri Kaca dan Barang Dari Kaca	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
059	239	Industri Barang Galian Bukan Logam Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
060	241	Industri Logam dan Dasar Besi dan Baja	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
061	242	Industri Logam Dasar Mulia dan Logam Dasar Bukan Besi Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
062	243	Industri Pengolahan Logam	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
063	251	Industri Barang Logam Siap Pasang Untuk Bangunan, Tangki, Tandon Air dan Generator Uap	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
064	252	Industri Senjata dan Amunisi	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
065	259	Industri Barang Logam Lainnya dan Jasa Pembuatan Barang Logam	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
066	261	Industri Komponen dan Papan Elektronik	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
067	262	Industri Komputer dan Perlengkapannya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
068	263	Industri Peralatan Komunikasi	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
069	264	Industri Peralatan Audio dan Video Elektronik	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
070	265	Industri Alat Ukur, Alat Uji, Peralatan Navigasi dan Kontrol dan Alat Ukur Waktu	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
071	266	Industri Peralatan Iradiasi, Elektromedik dan Elektrotterapi	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
072	267	Industri Peralatan Fotografi dan Instrumen Optik Bukan Raca Mata	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
073	268	Industri Media Magnetik dan Media Optik	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
074	271	Industri Motor Listrik, Generator, Transformasi dan Peralatan Pengontrol dan Pendistribusian Listrik	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
075	272	Industri Batu Bata dan Akumulator Listrik	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
076	273	Industri Kabel dan Perlengkapannya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
077	274	Industri Peralatan Penerangan Listrik (Termasuk Peralatan Penerangan Bukan Listrik)	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
078	275	Industri Peralatan Rumah Tangga	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
079	279	Industri Peralatan Listrik Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
080	281	Industri Mesin Untuk Keperluan Umum	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
081	282	Industri Mesin Untuk Keperluan Khusus	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
082	291	Industri Kendaraan Bermotor Roda Empat Atau Lebih	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
083	292	Industri Karoseri Kendaraan Bermotor Roda Empat atau Lebih dan Industri Trailer dan Semi Trailer	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

No	Kode	Kegiatan	ZONA LEBURG							ZONA BUDIDAYA																
			Badan Air	Perdagangan	Tanah Kerta	Tanah	Tanah RW	Pemukim	Jalur Nipau	Badan Jalan	Tanaman	Rumah	Rumah	Rumah	Rumah	Perdagangan	Perdagangan	Perkantoran	RPU	Campuran	Campuran	IPAM	IPAL	Kawasan	Perdagangan	Transportasi
			BA	PB	RTH-2	RTH-4	RTH-5	RTH-7	RTH-8	BJ	P-1	R-2	R-3	R-4	R-2	R-3	RT	RPU-3	C-1	C-2	PL-3	PL-4	RIS	PTL	TR	
110	476	Perdagangan Eceran Khusus Barang Budaya dan Rekreasi di toko Khusus	T,B	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T			X	X			X	X	T	X	X	
111	477	Perdagangan Eceran Khusus Barang Lainnya di Toko	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T			X	X			X	X	T	X	T		
112	478	Perdagangan Eceran Kaki Lima dan Los Pasar	X	X	X	X	X	X	X	B	T,B	T,B	T,B			X	X			X	X	T	X	T		
G Penyediaan Akomodasi dan Penyediaan Makanan Minuman																										
113	551	Penyediaan Akomodasi Jangka Pendek	T,B	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T							X	X	T	X	X		
114	559	Penyediaan Akomodasi Lainnya	T,B	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T							X	X	T	X	T		
115	561	Restoran dan Penyediaan Makanan Keliling	T,B	X	X	X	X	T,B	X	B	T	T	T							X	X	T	X	T		
116	562	Jasa Boga Suatu Event Tertentu (Event Catering) dan Penyediaan Jasa Boga Periode Tertentu	T,B	X	X	X	X	X	X	B	T,B	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
117	563	Penyediaan Minuman	T,B	X	T,B	T,B	T,B	T,B	X	B	T	T	T							X	X	T	X	T		
H Informasi dan Komunikasi																										
118	581	Aktivitas Penerbitan Buku, Majalah dan Terbitan Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
119	582	Penerbitan Piringan Lunak (Software)	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
120	591	Aktivitas Produksi Gambar Bergerak, Video dan Program Televisi	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
121	592	Aktivitas Perolehan Suara dan Penerbitan Musik	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
122	601	Penyiaran Radio	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
123	602	Aktivitas Penyiaran dan Pemrograman Televisi	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
124	611	Aktivitas Telekomunikasi dengan Kabel	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
125	612	Aktivitas Telekomunikasi Tanpa Kabel	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
126	613	Aktivitas Telekomunikasi Satelit	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
127	619	Aktivitas Telekomunikasi Lainnya	X	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	T,B	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
128	620	Aktivitas Pemrograman dan Konsultasi Komputer	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
129	631	Aktivitas Pengolahan Data dan Hosting	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	X		
130	639	Aktivitas Jasa Informasi Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	B	T	T							X	X	T	X	T		
I Aktivitas Keuangan dan Asuransi																										
131	641	Perantara Moneter	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
132	642	Aktivitas Perusahaan Holding	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
133	643	Trust, Pendanaan dan Entitas Keuangan Sejenis	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
134	644	Otoritas Jasa Keuangan (OJK)	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
135	645	Lembaga Penjamin Simpanan (LSP)	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
136	649	Aktivitas Jasa Keuangan Lainnya, Bukan Asuransi, Penjaminan dan Dana Penjamin	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		
137	651	Asuransi dan Penjaminan	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T,B	T,B							X	X	T	X	X		

No	Kode	Kegiatan	SORA LINGKUNGAN							SORA BUDIDAYA															
			Badan Air	Perubahan Sifat/kegunaan	Taman Kota	Taman Kelirahan	Taman RW	Pemukiman	Jalur Hijau	Badan Jalan	Tanaman Pangan	Rumah Kependudukan Tinggi	Rumah Kependudukan sedang	Rumah Rempukan Rendah	Perdagangan dan Jasa Sektors WP	Perdagangan dan Jasa Sektors Non WP	Perkantoran	RPU Ruang Kelirahan	Campuran Industri/Infrastruktur Tinggi	Campuran Industri/Infrastruktur Menengah/Red and	IPAM	IPAL	Kawasan Pemukiman Perkotaan	Pembangkit Tenaga Listrik	Transportasi
			BA	PO	RTH-2	RTH-4	RTH-5	RTH-7	RTH-8	BJ	P-1	R-2	R-3	R-4	K-2	K-3	KY	RPU-3	C-1	C-2	PL-3	PL-4	KPI	PTL	TR
138	652	Ransuransi dan Penjaminan Ulang	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
139	653	Umaa Pensiun	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
140	661	Aktivitas Penunjang Jasa Keuangan, Bukan Asuransi, Penjaminan dan Dana Pensiun	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
141	66292	Aktivitas Pemeringkat Usaha Mikro, Kecil, Menengah dan Koperasi	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
142	663	Aktivitas Manajemen Dana	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
143	664	Aktivitas Penyelenggaraan Sistem Pembayaran dan Jasa Pengalihan Uang Rupiah	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
J Real Estat																									
144	681	Real Estat Yang Dimiliki Sendiri atau Disewa dan Kawasan Pariwisata	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	T	T	I	I	X	X	T	X	X	
145	682	Real Estat Atas Dasar Belas Jasa (Fee) atau Kontrak	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	T	T	I	I	X	X	T	X	X	
K Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis																									
146	691	Aktivitas Hukum	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
147	692	Aktivitas Hukum Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
148	701	Aktivitas Kantor Pusat	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
149	702	Aktivitas Konsultasi Manajemen	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
150	711	Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran Serta Konsultasi Teknis	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
151	712	Analisis dan Uji Teknis	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
152	721	Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Teknologi dan Rekayasa	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
153	722	Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Teknologi dan Rekayasa Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
154	731	Pendidikan	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
155	741	Aktivitas Desain Khusus	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
156	742	Aktivitas Fotografi	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X
157	743	Aktivitas Sertifikasi Profesi/Personel	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X
158	479	Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X
159	750	Aktivitas Kesehatan Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	X	T, B	T, B	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
L Aktivitas Penyewaan dan Sewa Guna Usaha Tanpa Hak Opak, Ketonagakerjaan, Agen Perjalanan dan Penunjang Usaha																									
160	771	Aktivitas Penyewaan dan Sewa Guna Usaha Tanpa Hak Opak Mobil, Bus, Truk dan sejenis	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
161	772	Aktivitas Penyewaan dan Sewa Guna Usaha Tanpa Hak Opak Barang Pribadi dan Rumah Tangga	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	
162	773	Aktivitas Penyewaan dan Sewa Guna Usaha Tanpa Hak Opak Mesin, Peralatan dan Barang Berwujud Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	I	I	I	T	I	I	X	X	T	X	X	

No	Kode	Kegiatan	ZONA LINGKUNGAN								ZONA BUDIDAYA														
			Badan Air	Perdagangan	Taman Kota	Taman Kelurahan	Taman RW	Pemukimannya	Jalur Hijau	Badan Jalan	Tanaman Pangan	Rumah Kapadatan Tinggi	Rumah Kapadatan sedang	Rumah Kapadatan Rendah	Perdagangan dan Jasa, Blok BPT	Perdagangan dan Jasa Blok RT	Perumahan	SPU Blok Kelurahan	Campuran Industri/Thaggl	Campuran Menengah/Redeving	IPAR	IPAL	Kawasan Pemukiman Industri	Pembangkit Tenaga Listrik	Transportasi
			BA	PS	RTH-2	RTH-4	RTH-3	RTH-7	RTH-8	BJ	F-1	R-2	R-3	R-4	R-2	R-3	RT	SPU-3	C-1	C-2	PL-3	PL-4	RPI	PTL	TR
188	900	Aktivitas Hiburan, Kesenian dan Kreativitas	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	T	I	X	X	T, B	X	X		
189	910	Perpustakaan, Annap, Museum dan Kegiatan Kebudayaan Lainnya	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	T	I	X	X	T, B	X	X		
191	931	Aktivitas Olahraga	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	T	I	X	X	T, B	X	X		
192	932	Aktivitas Rekreasi Lainnya	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	T	I	X	X	T, B	X	X		
Q	Aktivitas Jasa Lainnya																								
193	941	Aktivitas Organisasi Bisnis, Pengusaha dan Profesi	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
194	942	Aktivitas Organisasi Buruh	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
195	949	Aktivitas Organisasi Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
196	951	Reparasi Komputer dan Alat Komunikasi	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
197	952	Reparasi Barang Keperluan Pribadi dan Perengkapan Rumah Tangga	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
198	961	Aktivitas Jasa Persewaan Untuk Kebudajaan, Bukan Olahraga	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
199	962	Aktivitas Penatu	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
200	969	Aktivitas Jasa Perorangan Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	I	I	I	T	I	X	X	T	X	X	
R	PERKANTORAN																								
201	701	Kantor Pemerintah	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	T	T	I	T	T	X	X	T	X	I	
202	702	Kantor Non Pemerintah	X	X	X	X	X	T, H	X	X	B	T, B	T, B	T, B	T	T	I	T	T	X	X	I	X	X	
203	8422	Badan Internasional dan Badan Ekstra Internasional Lainnya	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	T	T	I	T	T	X	X	T	X	X	
204	841	Kantor Urusan Agama	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	T	T	I	T	T	X	X	T	X	X	
205	841	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	T	T	I	T	T	X	X	T	X	X	
206	842	Penyediaan Layanan Untuk Masyarakat dalam Bidang Hubungan Luar Negeri, Pertahanan, Keamanan dan Ketertiban	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	T	T	I	T	T	X	X	T	X	X	
207	843	Jaminan Sosial Wajib	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	T	T	I	T	T	X	X	T	X	I	
208	8422	Kantor Pertahanan dan Keamanan	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	T	T	I	T	T	X	X	T	X	I	
S	PERUNTUKAN LAINNYA																								
209	360	Pengelolaan Air	I	I	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	B	I	I	I	T	T	T	T	T	I	B	I	X	X	
210	370	Pengumpulan Air Limbah	X	X	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	T	T	T	T	T	X	I	I	X	X	
211	382	Pengelolaan dan Pembuangan Sampah (TPS)	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	B	T, B	T, B	T, B	T	T	T	T	T	X	X	B	X	X	
212	383	Daur Ulang	X	T, B	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	T	T	T	T	T	X	X	I	X	X	
213	370	Pengolahan Limbah Domestik Terpadu (PLD)	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	B	T, B	T, B	T, B	T	T	T	T	T	X	I	B	X	X	
214	493	Instansi Pengolahan Lumpur Tinja (PLT)	X	T, B	X	X	X	X	X	X	B	T, B	T, B	T, B	T	T	T	T	T	X	I	B	X	X	
215	370	Pengolahan Limbah Non Domestik	X	T, B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	T	T	X	T	T	X	B	I	X	X	
216	38110	Pengumpulan Limbah dan Sampah Tidak Berbahaya	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	T, B	T, B	X	X	T, B	T, B	X	T, B	B	X	X
217	38120	Pengumpulan Limbah dan Sampah Berbahaya	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	

No	Kode	Kegiatan	ZONA LINDUNG							ZONA BUDIDAYA															
			Badan Air	Perindungan Setempat	Taman Kota	Taman Kelurahan	Taman RW	Perumahan	Jalur Hijau	Badan Jalan	Tanaman Pangan	Rumah Kepadatan Tinggi	Rumah Kepadatan sedang	Rumah Kepadatan Rendah	Perdagangan dan Jasa Skala WP	Perdagangan dan Jasa Skala	Perkantoran	SFU Skala Kelurahan	Campuran Intensitas Tinggi	Campuran Intensitas Menengah/ Sedang	IPAM	IPAL	Perumahan Perkotaan	Pembangkit Tenaga Listrik	Transportasi
			BA	PS	RTH-2	RTH-4	RTH-5	RTH-7	RTH-8	BJ	P-1	R-2	R-3	R-4	K-2	K-3	KT	SFU-3	C-1	C-2	PL-3	PL-4	KM	PTL	TR
218	38211	Treatment dan Pembuangan Limbah dan Sampah Tidak Berbahaya	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	T, B	B	X	X	
219	38220	Treatment dan Pembuangan Limbah dan Sampah Berbahaya	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	
220	731	Billboard Komersial (Videotron)/Reklame	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	I	X	I	
221	731	Spanduk, Baliho	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	I	X	I	
222	4322	Hydrant	X	T, B	I	I	I	I	T, B	X	B	T	T	T	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
223	8423	Pos Keamanan dan Ketertiban	X	T, B	I	I	I	I	T, B	X	B	I	I	I	I	I	I	I	I	X	X	I	I	I	
224	41019	Monumen	X	T, B	I	I	I	I	T, B	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	I	I	I	
225	422	Sumur Resapan	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	B	I	I	I	I	I	I	I	I	X	X	I	X	T	
226	422	Sumur Pompa	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	B	X	T	
227	422	Tower BTS	X	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	T, B	X	B	I	I	I	T	T	T	T	T	X	X	B	I	T	
228	3511	Pembangkit Listrik	T, B	T, B	X	X	X	X	X	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	B	I	I	
229	35112	Gardu Listrik (Distribusi Tenaga Listrik)	X	T, B	T, B	T, B	T, B	I	T, B	X	B	I	I	I	T	T	T	T	T	X	X	B	I	I	
230	41019	Rumah Pompa	T	T, B	T, B	T, B	T, B	I	T, B	X	B	T	T	T	T	T	T	T	T	X	X	I	X	T	
231	42911	Kolam Retensi	B	T, B	T, B	T, B	T, B	I	T, B	X	B	I	I	I	I	I	I	I	I	X	X	I	X	X	

T	Terbatas waktu dan jam operasional
	Terbatas luasan dan intensitas
	Terbatas jumlah pemanfaatan
B	Membutuhkan persetujuan lingkungan yang mengacu pada PP No. 22/2021 tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
	Syarat fasilitas yang perlu disediakan yang mengacu pada Permenperin No. 40/2016 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri
	Pertanian tanaman pangan yang masuk dalam peta lahan sawah yang dilindungi yang tidak menjadi bagian dari penetapan LP2B dapat dialihfungsikan setelah pemerintah daerah/swasta/perorangan mengajukan alih fungsi lahan pertanian dan telah mendapatkan rekomendasi perubahan penggunaan tanah dari menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang agraria/pertanahan dan tata ruang
	Rekomendasi perubahan penggunaan tanah wajib mempertimbangkan dominasi fungsi pola ruang dan ketentuan zonasi di sekitarnya

