

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan merupakan kebutuhan primer bagi manusia, baik untuk memenuhi kebutuhan pangan maupun tempat tinggal. Ketersediaan lahan yang cenderung tetap sementara jumlah penduduk terus meningkat setiap tahunnya menimbulkan tekanan terhadap ketersediaan lahan, terutama lahan pertanian. Kondisi ini mengakibatkan lahan pertanian menghadapi penurunan luas karena dikonversikan menjadi penggunaan non-pertanian (Hadistian et al., 2021). Konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian merupakan fenomena yang tidak terhindarkan dalam proses pembangunan, terutama di wilayah yang mengalami urbanisasi dan industrialisasi masif seperti Jawa Tengah. Fenomena ini berdampak langsung terhadap ketahanan pangan, kesejahteraan petani, serta keberlanjutan lingkungan hidup (Prihatin, 2015).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, Kabupaten Kudus merupakan kabupaten dengan kepadatan penduduk tertinggi di Jawa Tengah, mencapai 1.955 jiwa per km² pada tahun 2023. Dengan luas wilayah yang tetap, yaitu 425,15 km², Kabupaten Kudus menghadapi tekanan berat terhadap sumber daya lahan untuk memenuhi kebutuhan permukiman, industri, jasa, dan infrastruktur bagi populasi yang terus bertambah. Dampak dari tekanan tersebut adalah berkurangnya lahan pertanian untuk dialihfungsikan. Data BPS Kabupaten Kudus menunjukkan penurunan luas lahan sawah dari sekitar 13.076 Ha pada tahun 2018 menjadi 12.769 Ha pada tahun 2023, mencerminkan ancaman terhadap daya dukung pangan lokal. Alih fungsi lahan pertanian di Kabupaten Kudus berpotensi menurunkan hasil padi hingga 868,57 ton setiap tahunnya berdasarkan perhitungan produktivitas padi periode 2004 hingga 2023 (Prasetia et al., 2025).

Fenomena konversi lahan pertanian sering kali tidak selaras dengan arahan pengembangan wilayah dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kudus. RTRW seharusnya menjadi pedoman penataan ruang untuk berbagai fungsi, termasuk perlindungan lahan pertanian irigasi teknis dan lahan strategis pertanian. Ketidaksiuaian antara perubahan penggunaan lahan aktual dengan pola ruang yang direncanakan mencerminkan kesenjangan antara perencanaan dan pelaksanaan, serta potensi pelanggaran terhadap rencana tata ruang (Andriawan et al., 2020). Tanpa upaya perlindungan lahan

pertanian pangan, situasi ini dapat mengancam ketahanan pangan dan transformasi sosial ekonomi masyarakat (Santosa, 2018).

Fenomena konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus disebabkan oleh berbagai faktor. Namun, kaitan antara faktor-faktor penyebab konversi lahan pertanian yang terjadi tidaklah seragam. Dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi konversi lahan pertanian, terdapat berbagai metode analisis yang dapat digunakan, seperti regresi linier berganda, analisis faktor, analisis jalur (*path analysis*), serta pendekatan spasial seperti *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan *Spatial Autoregressive Model*. Di antara berbagai metode tersebut, *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dipilih karena keduanya memiliki keunggulan yang saling melengkapi dalam konteks analisis konversi lahan pertanian. OLS memiliki keunggulan sebagai metode regresi global yang sederhana, mudah diinterpretasikan, dan efisien secara statistik karena hanya mengestimasi satu koefisien untuk setiap variabel yang berlaku di seluruh wilayah penelitian. Metode ini sangat tepat digunakan untuk mengetahui pengaruh rata-rata faktor-faktor terhadap konversi lahan secara umum di Kabupaten Kudus. Sementara itu, GWR memiliki keunggulan dalam menangkap heterogenitas spasial, yaitu kemampuan untuk menghasilkan koefisien regresi yang berbeda di setiap lokasi sehingga dapat mengungkap variasi pengaruh faktor antar kecamatan yang mungkin tidak terdeteksi oleh model global (Hadistian, 2020).

Pemilihan OLS dan GWR sebagai metode analisis dalam penelitian ini didasarkan pada keunggulan masing-masing metode yang saling melengkapi. OLS memiliki keunggulan sebagai metode regresi global yang sederhana, mudah diinterpretasikan, dan efisien secara statistik karena hanya mengestimasi satu koefisien untuk setiap variabel yang berlaku di seluruh wilayah penelitian. Metode ini tepat digunakan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor terhadap konversi lahan secara umum di Kabupaten Kudus. Sementara itu, GWR memiliki keunggulan dalam menangkap heterogenitas spasial, yaitu kemampuan untuk menghasilkan koefisien regresi yang berbeda di setiap lokasi sehingga dapat mengungkap variasi pengaruh faktor antar kecamatan yang mungkin tidak terdeteksi oleh model global. Dengan membandingkan kedua pendekatan ini, penelitian dapat menentukan metode mana yang lebih tepat dan akurat dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus (Maheswarina et al., 2024).

Konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus disebabkan oleh berbagai faktor yang tidak seragam antar lokasi. Aspek yang mempercepat perubahan di satu wilayah belum tentu sama dengan wilayah lain (Wangsa et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian dengan mempertimbangkan karakteristik spasial setiap kecamatan. Penelitian ini membandingkan dua pendekatan analisis, yaitu *Ordinary Least Square* (OLS) sebagai model global yang mengasumsikan hubungan seragam di seluruh wilayah dan *Geographically Weighted Regression* (GWR) sebagai model lokal yang memperhitungkan variasi spasial antar lokasi, untuk menentukan metode mana yang lebih tepat dalam mengidentifikasi faktor-faktor berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan penataan ruang berdasarkan faktor-faktor yang terbukti berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian. Penelitian berjudul "**Arahan Penataan Ruang Berdasarkan Faktor Pengaruh Konversi Lahan Pertanian di Kabupaten Kudus**" dipandang strategis karena hasilnya dapat menjadi dasar kebijakan pengendalian konversi lahan yang lebih tepat sasaran dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan membandingkan dua teknik analisis, yaitu *Ordinary Least Square* (OLS) sebagai pendekatan regresi global dan *Geographically Weighted Regression* (GWR) sebagai pendekatan regresi lokal. Hasil perbandingan antara kedua metode ini diharapkan dapat menentukan pendekatan mana yang lebih akurat dalam mengidentifikasi faktor pengaruh konversi lahan pertanian, sehingga arahan dan rekomendasi kebijakan pengendalian konversi lahan dapat lebih tepat sasaran dan efektif.

1.2 Rumusan Permasalahan

Kabupaten Kudus sebagai wilayah agraris yang bernilai strategis menghadapi tekanan konversi lahan pertanian yang semakin mengkhawatirkan, yang ditandai oleh alih fungsi lahan menjadi permukiman dan kawasan industri. Perubahan ini tidak hanya transformasi fisik lahan, tetapi telah berkembang menjadi ancaman multidimensi terhadap ketahanan pangan lokal dan keberlanjutan lingkungan. Berdasarkan fakta tersebut, muncul permasalahan mendasar mengenai faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di setiap kecamatan di Kabupaten Kudus. Permasalahan lain adalah ketidakpastian metode analisis mana yang lebih tepat digunakan, antara pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) yang mengasumsikan hubungan seragam di seluruh wilayah, atau pendekatan *Geographically Weighted Regression* (GWR) yang memperhitungkan variasi spasial lokal. Selain itu, perlu dirumuskan arahan pengendalian pemanfaatan lahan

pertanian yang dapat mengendalikan konversi lahan pertanian berdasarkan faktor-faktor yang telah teridentifikasi.

1.3 Tujuan dan Sasaran

Mengacu pada rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah merumuskan arahan pengendalian pemanfaatan lahan pertanian berdasarkan faktor pengaruh konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus, dengan membandingkan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Geographically Weighted Regression* (GWR). Adapun sasaran untuk mencapai tujuan tersebut adalah:

1. Mengidentifikasi lokasi-lokasi terjadinya konversi lahan pertanian menjadi non-pertanian di Kabupaten Kudus.
2. Menganalisis kesesuaian perubahan lahan yang terjadi terhadap RTRW Kabupaten Kudus Tahun 2022-2042.
3. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus menggunakan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS).
4. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus menggunakan pendekatan *Geographically Weighted Regression* (GWR).
5. Membandingkan hasil analisis antara pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Geographically Weighted Regression* (GWR) untuk menentukan metode yang lebih baik dalam mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian.
6. Merumuskan arahan pengendalian pemanfaatan lahan pertanian berdasarkan faktor pengaruh konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan substansi dalam penelitian ini meliputi ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi yang dijabarkan sebagai berikut.

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Kabupaten Kudus merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Jawa Tengah yang terletak di jalur pesisir utara laut Jawa, berada di persimpangan jalur Semarang dan Surabaya serta Purwodadi dan Jepara. Kabupaten Kudus yang dikenal sebagai kota kretek ini secara astronomis terletak antara 6°51' - 7°16' Lintang Selatan dan antara 110°36' - 110°50' Bujur Timur. Jarak terjauh dari barat ke timur adalah 16 km dan dari utara ke

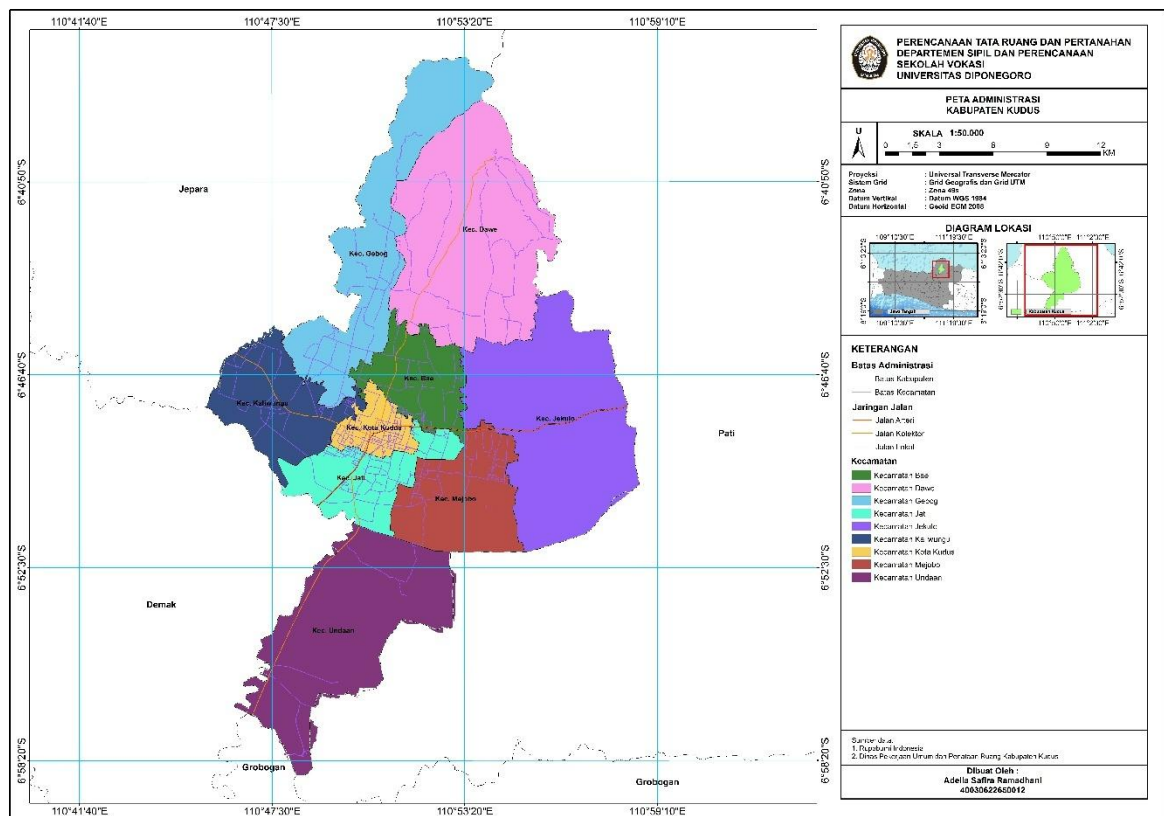
selatan 22 km. Kabupaten Kudus memiliki jumlah penduduk sebanyak 883.322 jiwa pertahun 2024. Secara administratif, Kabupaten Kudus berbatasan dengan:

Utara : Kabupaten Jepara dan Kabupaten Pati

Timur : Kabupaten Pati

Selatan: Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Pati

Barat : Kabupaten Demak dan Kabupaten Jepara



Sumber: Penyusun, 2026

Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Kudus

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Kudus No 1 Tahun 2015, Kabupaten Kudus memiliki luas sebesar 425,15 km². Terdapat 9 kecamatan, diantaranya Kecamatan Kaliwungu, Kota, Jati, Undaan, Bae, Gebog, dan Dawe. Kecamatan Dawe merupakan kecamatan dengan luas wilayah yang paling besar di Kabupaten Kudus, yaitu sebesar 85,84 km² (20,19%), sedangkan yang terkecil adalah Kecamatan Kota Kudus dengan luas sekitar 10,47 km² (2,46%).

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus serta merumuskan arahan penataan ruang berdasarkan faktor-faktor

tersebut. Penelitian ini membandingkan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) sebagai model global dengan *Geographically Weighted Regression* (GWR) sebagai model lokal untuk menentukan metode mana yang lebih baik dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian. Adapun aspek-aspek yang menjadi ruang lingkup materi adalah sebagai berikut:

a. Analisis Pola Sebaran Konversi Lahan Pertanian

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sebaran dan intensitas perubahan penggunaan lahan dari pertanian menjadi non-pertanian di seluruh kecamatan di Kabupaten Kudus pada periode 2015-2025. Analisis dilakukan dengan membandingkan peta penggunaan lahan tahun 2015 dan 2025 menggunakan teknik *overlay*. Hasil dari analisis ini berupa peta lokasi konversi lahan pertanian yang menunjukkan di wilayah mana saja terjadi alih fungsi lahan, serta tabel luas perubahan penggunaan lahan yang menjadi dasar untuk analisis selanjutnya.

b. Analisis Kesesuaian Perubahan Lahan dengan RTRW Kabupaten Kudus

Analisis kesesuaian antara perubahan penggunaan lahan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kudus Tahun 2022-2042 dilakukan dengan metode *overlay* antara peta penggunaan lahan tahun 2025 dengan peta pola ruang RTRW, yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria kesesuaian yang telah ditetapkan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan memetakan area-area di mana perubahan lahan terjadi sesuai arahan RTRW atau justru tidak sesuai, serta mengukur luas ketidaksesuaian yang terjadi di berbagai kawasan.

c. Analisis Faktor Pengaruh Konversi Lahan Pertanian

Analisis ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis pengaruh enam variabel independen yang diduga mempengaruhi konversi lahan pertanian. Keenam variabel tersebut diadopsi dari berbagai referensi dan teori yang berkaitan dengan faktor konversi lahan pertanian, antara lain: laju pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk yang didasarkan pada Teori Tekanan Penduduk Malthus; jarak ke pusat kota/kabupaten yang didasarkan pada Teori Lokasi Pertanian Von Thünen; jumlah industri dan indeks pertanaman yang masing-masing didasarkan pada Teori Basis Ekonomi dan Teori Sewa Lahan Diferensial Ricardo; serta rasio harga lahan pertanian dan non-pertanian yang didasarkan pada Teori Lokasi Pertanian. Analisis dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder dari instansi terkait yang kemudian diuji pengaruh masing-masing faktor terhadap persentase lahan pertanian menggunakan metode OLS dan GWR. Variabel

dependen yang digunakan adalah persentase lahan pertanian, yang dihitung berdasarkan perbandingan luas lahan pertanian tahun 2025 terhadap tahun 2015.

d. Pengujian Statistik dan Penerapan *Ordinary Least Square* (OLS) sebagai Model Global

Pengujian statistik ini bertujuan untuk membangun model regresi global menggunakan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS). Melalui pengujian ini, ditemukan hubungan rata-rata antara variabel dependen dengan variabel independen secara komprehensif di seluruh Kabupaten Kudus, sekaligus mendeteksi ada tidaknya ketergantungan spasial dan heterogenitas spasial dalam data. Hasil dari model OLS ini menjadi tolok ukur (*baseline*) untuk menilai apakah pendekatan GWR memberikan hasil yang lebih baik atau tidak. Pendekatan yang digunakan meliputi analisis regresi OLS, pengujian asumsi klasik (normalitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan multikolinearitas), serta pengujian efek spasial (*Moran's I* dan *Breusch-Pagan*). Hasil yang diperoleh berupa model regresi global yang menampilkan signifikansi dan arah pengaruh dari faktor-faktor tersebut, hasil pengujian asumsi klasik, serta hasil yang menunjukkan keberadaan efek spasial yang menjadi justifikasi ilmiah untuk membandingkannya dengan model GWR.

e. Analisis Variasi Spasial dengan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan Perbandingannya dengan OLS

Penelitian ini menerapkan model *Geographically Weighted Regression* (GWR) untuk menganalisis bagaimana pengaruh faktor-faktor tersebut bervariasi secara geografis antar kecamatan, kemudian membandingkan hasilnya dengan model OLS yang telah dihasilkan sebelumnya. Perbandingan antara OLS dan GWR dilakukan berdasarkan kriteria nilai *Akaike Information Criterion* (AIC), nilai *R-squared*, serta uji F untuk menentukan metode mana yang lebih baik dan lebih tepat digunakan dalam menjelaskan fenomena konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus. Analisis GWR meliputi pemilihan *bandwidth optimal*, pembobotan Kernel, estimasi parameter lokal, serta visualisasi hasil berupa peta faktor pengaruh konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus berdasarkan hasil pengolahan GWR.

f. Integrasi dan Perbandingan Antar Analisis

Penelitian ini menggunakan kombinasi metode analisis statistik dan spasial yang terintegrasi, dengan penekanan pada perbandingan antara pendekatan global (OLS) dan pendekatan lokal (GWR). Analisis statistik meliputi uji regresi global, uji asumsi klasik, dan uji efek spasial sebagai langkah awal. Setelah model OLS dan GWR dihasilkan, kedua model tersebut dibandingkan menggunakan nilai AIC, di mana model dengan

nilai AIC lebih kecil dianggap lebih baik. Selain itu, uji F digunakan untuk menguji apakah pendekatan GWR lebih signifikan dibandingkan OLS.

g. Analisis Pengaruh Faktor Konversi Lahan Pertanian dalam Arah Penataan Ruang

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana faktor-faktor yang terbukti berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian dapat diintegrasikan ke dalam berbagai instrumen penataan ruang, meliputi kebijakan dan strategi penataan ruang dalam RTRW, arahan pemanfaatan ruang dan kawasan strategis, pengendalian pemanfaatan ruang dan perizinan, penyusunan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR), serta isu strategis lainnya seperti ketahanan pangan, lingkungan, dan daya dukung. Analisis ini menjadi jembatan antara hasil analisis statistik dengan perumusan rekomendasi kebijakan yang aplikatif dan berbasis bukti.

h. Rekomendasi Kebijakan

Berdasarkan hasil perbandingan antara pendekatan OLS dan GWR, penelitian ini menyusun rekomendasi kebijakan pengendalian konversi lahan pertanian menggunakan metode yang terbukti lebih baik. Apabila GWR terbukti lebih baik, rekomendasi disusun berdasarkan variasi spasial pengaruh faktor di setiap kecamatan (pendekatan lokal). Sebaliknya, jika OLS terbukti lebih baik, rekomendasi kebijakan disusun secara global dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang berpengaruh secara umum di seluruh Kabupaten Kudus. Tujuan dari rekomendasi ini adalah untuk mendukung perencanaan ruang yang lebih tepat sasaran, meningkatkan ketahanan pangan daerah, serta memaksimalkan pengelolaan lahan berkelanjutan. Rekomendasi kebijakan disusun dengan mengacu pada kerangka regulasi yang telah ada, sehingga kebijakan yang diusulkan memiliki landasan hukum yang kuat dan dapat diimplementasikan secara realistis. Hasil rekomendasi diharapkan dapat menjadi masukan strategis dalam merumuskan arahan pengendalian pemanfaatan lahan pertanian.

1.5 Tahapan/Proses

Tahapan/ proses secara keseluruhan akan memberikan gambaran pelaksanaan penelitian. Bagan ini disusun secara sistematis untuk memvisualisasikan alur penelitian dari awal hingga akhir. Berikut merupakan tahapan/ proses pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini.

1.5.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan adalah tahapan penting yang berfungsi sebagai landasan untuk menciptakan penelitian yang terstruktur dan terarah. Pada tahap ini, tema dan judul penelitian disusun dengan mempertimbangkan isu konversi lahan di Kabupaten Kudus.

Judul penelitian difokuskan pada perbandingan antara pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dalam menentukan faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian. Selanjutnya, dilakukan kajian literatur awal untuk memperoleh pemahaman tentang konteks teoritis serta metodologi yang akan digunakan, yaitu berkaitan dengan *Ordinary Least Square* (OLS), *Geographically Weighted Regression* (GWR), konversi lahan, dan variabel yang mempengaruhinya. Dalam pemilihan variabel dalam penelitian konversi lahan pertanian ini didasarkan pada sintesis dari berbagai penelitian empiris sebelumnya yang bertema serupa dan didukung oleh teori-teori ahli yang relevan sehingga didapatkan variabel dependen persentase lahan pertanian, serta 6 variabel independen, yaitu pertumbuhan penduduk, kepadatan penduduk, jarak ke pusat kota, jumlah industri, produksi padi, dan rasio harga lahan. Selain itu, tahap persiapan meliputi penyusunan proposal akhir yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan metodologi dari penelitian. Persiapan perangkat lunak yang dibutuhkan, seperti *software* Sistem Informasi Geografis (SIG) dan analisis statistik, juga dilakukan pada tahapan ini.

1.5.2 Tahapan Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan analisis. Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data sekunder dari instansi terkait. Data yang diperoleh mencakup informasi penggunaan lahan dari Kantor Pertanahan (ATR/BPN) Kabupaten Kudus untuk tahun 2015 dan 2025, serta variabel independen seperti pertumbuhan penduduk, kepadatan penduduk, jarak ke pusat kota, jumlah industri, produksi padi, dan rasio harga lahan dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kantor Pertanahan (ATR/BPN), serta Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kudus. Pengumpulan informasi dilaksanakan dengan metode telaah dokumen dan peta, berfokus pada keabsahan dan ketepatan sumber data, serta permohonan data kepada instansi terkait.

1.5.3 Tahapan Analisis

Tahap analisis adalah bagian utama dari penelitian ini, yang dilakukan dengan cara bertahap menggunakan pendekatan kuantitatif dan spasial. Pertama, data penggunaan lahan diolah dan dianalisis untuk menemukan pola spasial konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus dengan memanfaatkan teknik overlay dalam Sistem Informasi Geografis. Selanjutnya, dilakukan analisis statistik awal yang mencakup *Ordinary Least Square* (OLS) digunakan sebagai analisis regresi global, kemudian uji asumsi klasik seperti normalitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan multikolinearitas, serta uji efek spasial untuk

memastikan kelayakan data sebelum pemodelan dilakukan. Kemudian dilanjutkan dengan penerapan *Geographically Weighted Regression* (GWR) untuk mengetahui sebaran faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan. Setelah kedua model diperoleh, dilakukan perbandingan antara pendekatan OLS dan GWR menggunakan kriteria seperti nilai *R-squared*, AIC (*Akaike Information Criterion*), dan uji F untuk menentukan metode mana yang lebih baik dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian. Hasil dari analisis tersebut divisualisasikan melalui peta tematik dan interpretasi. Temuan tersebut yang kemudian akan dikembangkan untuk menyusun rekomendasi kebijakan dalam pengendalian konversi lahan pertanian.

1.6 Metode dan Hasil Akhir

1.6.1 Kebutuhan Data

Proses pengumpulan data adalah langkah kunci dalam suatu penelitian guna mendapatkan data yang tepat dan relevan sesuai dengan kebutuhan analisis. Dalam tugas akhir ini, metode untuk mengumpulkan data adalah dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari lembaga pemerintah terkait. Data sekunder dipilih karena sudah tersedia, terjamin keakuratannya, dan beberapa data yang diperlukan juga dapat diakses oleh publik, yang memungkinkan efisiensi dalam tahap awal penelitian. Rincian mengenai jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Tabel Kebutuhan Data

Nama Data	Unit Data	Jenis Data	Bentuk Data	Tahun	Sumber Data	Teknik Pengumpulan
Peta Administrasi	Kabupaten	Sekunder	Shp (Peta)	2026	DPUPR Kab. Kudus	Permohonan Data
Penggunaan Lahan	Kabupaten	Sekunder	Shp (Peta)	2015 & 2025	ATR/BPN Kab. Kudus	Permohonan Data
Peta Rencana Pola Ruang (RTRW)	Kabupaten	Sekunder	Shp (Peta)	Periode 2022 s.d 2042	DPUPR Kab. Kudus	Permohonan Data
Laju Pertumbuhan Penduduk	Kecamatan	Sekunder	Tabel	2025	Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Kudus	Telaah Dokumen
Kepadatan Penduduk	Kecamatan	Sekunder	Tabel	2025	Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Kudus	Telaah Dokumen

Nama Data	Unit Data	Jenis Data	Bentuk Data	Tahun	Sumber Data	Teknik Pengumpulan
Jarak Lokasi ke Pusat Kota/ Kabupaten	Kecamatan	Sekunder	Tabel	2025	Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Kudus	Telaah Dokumen
Jumlah Industri	Kecamatan	Sekunder	Tabel	2025	Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Kudus	Telaah Dokumen
Kesanggupan Tanam	Kecamatan	Sekunder	Tabel	2025	Dinas Pertanian dan Pangan Kab. Kudus	Permohonan Data
Harga Lahan Pertanian	Kecamatan	Sekunder	Tabel	2025	Bhumi ATR	Telaah Dokumen

Sumber:Penulis,2026

1.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dalam sebuah penelitian. Pemilihan Teknik pengumpulan data sangat mempengaruhi validitas dan reabilitas hasil penelitian, jenis data yang dibutuhkan, sumber daya yang tersedia dan pertimbangan etis (Iba & Wardhana, 2023). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengumpulkan data, yaitu metode pengumpulan data sekunder yang dikumpulkan meliputi:

1. Data Statistik Publik

Penggunaan data statistik publik diantaranya berupa data yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) untuk data kependudukan (seperti laju pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk), data publikasi jumlah industri, dan data jarak lokasi ke pusat kota/ kabupaten, serta data harga lahan di BHUMI ATR yang dapat digunakan dalam penelitian. Data tersebut dapat diakses secara terbuka melalui situs resmi instansi terkait.

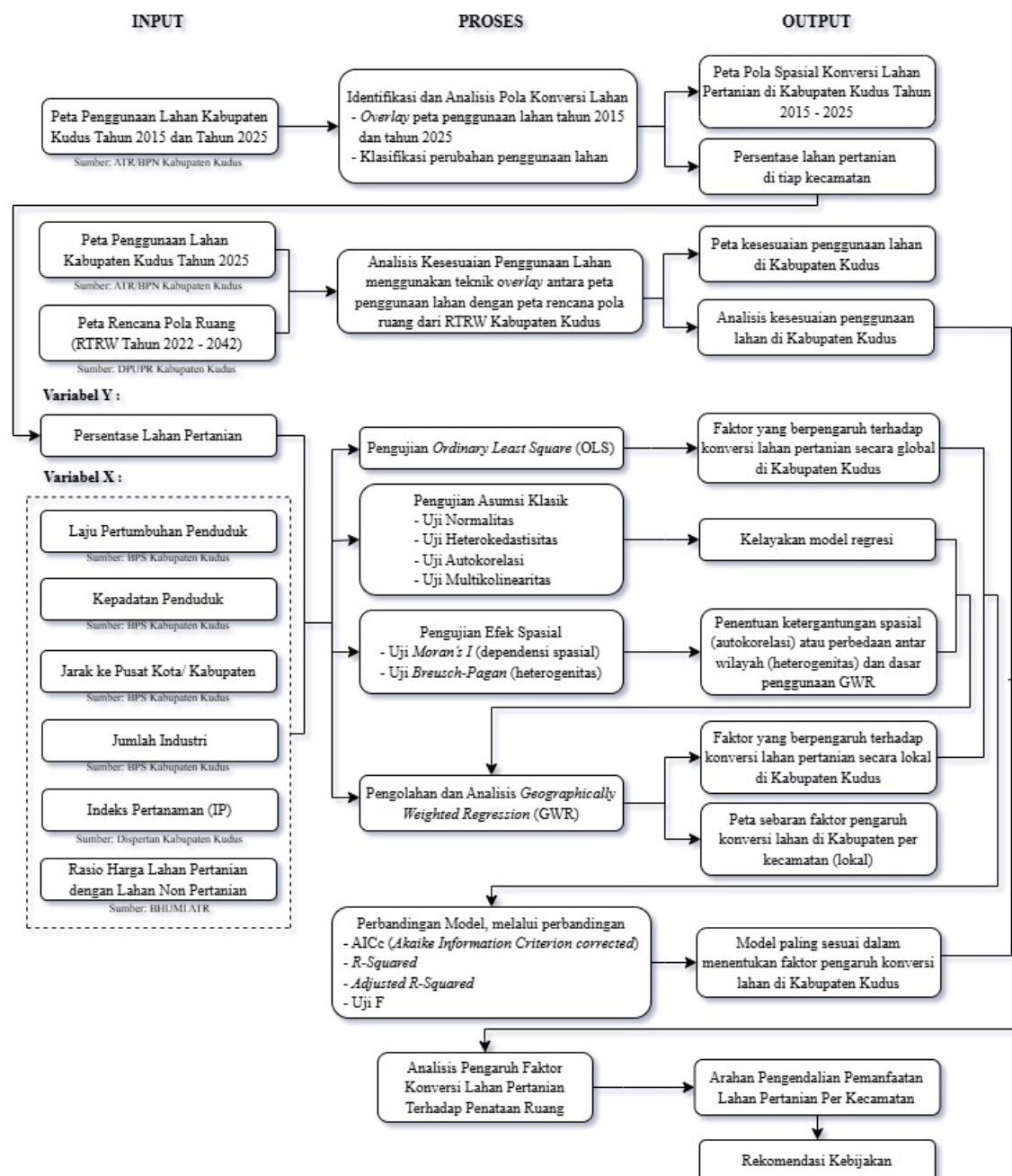
2. Data Instansi Melalui Permohonan Data

Dalam beberapa kasus, data yang dikumpulkan oleh instansi untuk tujuan tertentu dapat digunakan dalam penelitian. Permohonan data resmi diajukan kepada instansi terkait, seperti dari Kantor Pertanahan (ATR/BPN) Kabupaten Kudus untuk data penggunaan lahan, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Kudus untuk data rencana pola ruang dari RTRW, serta Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kudus untuk data kesanggupan tanam dalam satu tahun.

Dengan menggabungkan metode pengumpulan data tersebut, penelitian ini dapat memastikan akurasi data yang digunakan sebagai dasar analisis yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

1.6.3 Teknik Analisis

Pada pengerjaan penelitian ini dilakukan rangkaian proses analisis untuk mencapai hasil yang diharapkan. Secara garis besar, analisis dilakukan melalui beberapa tahap seperti berikut.



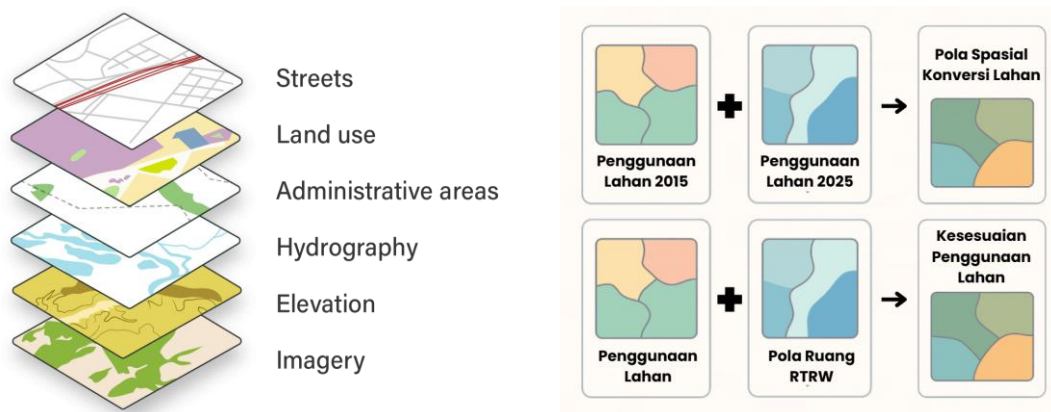
Sumber: Penyusun, 2026

Gambar 2. Tahapan Analisis

Berikut ini adalah penjelasan rinci dari setiap tahapan analisis yang akan dilakukan.

1. Analisis Pola Konversi Lahan Pertanian dan Kesesuaiannya Terhadap RTRW

Analisis pola konversi lahan pertanian merupakan tahapan awal dalam penelitian ini untuk mengungkap dinamika perubahan penggunaan lahan secara keruangan selama kurun waktu 2015-2025. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara spasial lokasi-lokasi strategis yang mengalami konversi dari fungsi pertanian menjadi non-pertanian, serta mengukur besaran luas lahan yang terkonversi dalam setiap unit kecamatan di Kabupaten Kudus. Analisis pola konversi lahan pertanian dilakukan dengan pendekatan spasial untuk mengidentifikasi dan memetakan perubahan penggunaan lahan. Analisis ini dimulai dengan pengumpulan data penggunaan lahan dari dua periode waktu yang berbeda (Mansur et al., 2014). Data utama yang digunakan berupa peta tematik penggunaan lahan Kabupaten Kudus dari tahun 2015 sebagai kondisi awal dan tahun 2025 sebagai kondisi akhir. Proses analisis dilakukan dengan menerapkan teknik *overlay* spasial menggunakan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG), seperti ArcGIS. Melalui *overlay*, dapat dikenali area-area yang mengalami perubahan kelas lahan, seperti dari sawah campuran menjadi permukiman, industri, atau infrastruktur.



Sumber: dinargeo.co.id/blog/overlay-dalam-sig

Sumber: Penyusun, 2026

Gambar 3. Pemodelan Teknik Overlay

Hasil *overlay* kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menghasilkan perubahan penggunaan lahan. Sama seperti perubahan penggunaan lahan, untuk menentukan kesesuaiannya dengan RTRW Kabupaten Kudus juga menerapkan teknik *overlay*. Seluruh temuan dari kedua analisis ini kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta tematik perubahan penggunaan lahan dan peta kesesuaian penggunaan lahan yang dilengkapi dengan tabel statistik yang menyajikan informasi spasial dan numerik.

2. Justifikasi Pemilihan Variabel

Penentuan variabel independen dalam penelitian ini dilakukan melalui serangkaian proses yang sistematis dan terstruktur. Pemilihan variabel-variabel tersebut didasarkan pada sintesis dari berbagai penelitian empiris sebelumnya yang relevan serta didukung oleh teori-teori ahli. Proses penentuan variabel dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya melakukan studi literatur terhadap penelitian-penelitian terdahulu tentang faktor-faktor konversi lahan pertanian. Dari kajian tersebut, diidentifikasi variabel-variabel yang sering muncul dan terbukti signifikan dalam mempengaruhi konversi lahan pertanian. Kemudian, memetakan variabel-variabel tersebut dengan teori-teori yang relevan, seperti Teori Tekanan Penduduk Malthus, Teori Lokasi Von Thünen, Teori Basis Ekonomi, dan Teori Sewa Lahan Diferensial Ricardo. Variabel-variabel tersebut juga dipertimbangkan berdasarkan ketersediaan data di tingkat kecamatan di Kabupaten Kudus, sehingga dapat diolah secara empiris. Berikut adalah tabel justifikasi pemilihan variabel independen tersebut.

Tabel 2. Justifikasi Pemilihan Variabel Independen

Variabel Independen	Dasar Teori	Penelitian Pendukung	Alasan Pemilihan
Laju Pertumbuhan Penduduk (x_1)	Teori Tekanan Penduduk Malthus (1798)	Hadistian et al. (2021) Kurniasari & Ariastita (2014)	Mengukur seberapa cepat jumlah penduduk bertambah per tahun di tiap kecamatan yang mencerminkan tekanan demografi terhadap ketersediaan lahan.
Kepadatan Penduduk (x_2)	Teori Tekanan Penduduk Malthus (1798)	Hadistian et al. (2021) Kurniasari & Ariastita (2014)	Mengukur jumlah penduduk per km^2 yang mencerminkan intensitas tekanan penduduk terhadap ruang di tiap kecamatan.
Jarak ke Pusat Kota (x_3)	Teori Lokasi Pertanian Von Thünen (1826)	Kurniasari & Ariastita (2014) Reynalda & Shofwan (2018)	Mengukur jarak dari pusat pemerintahan Kabupaten Kudus yang mencerminkan aksesibilitas dan nilai ekonomi lahan.
Jumlah Industri (x_4)	Teori Basis Ekonomi (Hover)	Hasanah & Jafaruddin (2025) Nikijuluw (2013)	Menghitung jumlah unit industri di tiap kecamatan yang mencerminkan tekanan ekonomi dan permintaan lahan dari sektor non-pertanian.
Indeks Pertanaman	Teori Sewa Lahan Diferensial Ricardo	Hasanah & Jafaruddin (2025) Reynalda & Shofwan (2018)	Mengukur frekuensi penanaman padi dalam satu tahun yang

Variabel Independen	Dasar Teori	Penelitian Pendukung	Alasan Pemilihan
(x_5)	(1817)		mencerminkan produktivitas dan intensitas pemanfaatan lahan pertanian.
Rasio Harga Lahan Pertanian (x_6)	Teori Lokasi Pertanian Von Thünen (1826) dan Teori Sewa Lahan Diferensial Ricardo (1817)	Kurniasari & Ariastita (2014)	Mengukur perbandingan harga lahan pertanian dengan harga lahan non-pertanian yang mencerminkan insentif ekonomi untuk konversi lahan.

Sumber: Penyusun, 2026

Berdasarkan tabel di atas, keenam variabel independen yang dipilih memiliki justifikasi teoretis dan empiris yang kuat. Keseluruhan variabel tersebut telah teruji dalam berbagai penelitian terdahulu dan didukung oleh teori-teori klasik yang relevan dengan fenomena konversi lahan pertanian. Selain itu, ketersediaan data di tingkat kecamatan Kabupaten Kudus menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan variabel, sehingga analisis dapat dilakukan secara empiris dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3. Analisis Regresi Global dengan *Ordinary Least Squares* (OLS)

Analisis regresi menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS) adalah suatu teknik statistik parametrik yang digunakan untuk menilai hubungan linear antara satu variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen (Hadi, 2022). Jenis regresi yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi simultan, di mana seluruh variabel independen dimasukkan secara bersamaan ke dalam model untuk menguji pengaruhnya secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Regresi OLS ini diolah dengan bantuan *software* IBM SPSS Statistics. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri dari variabel dependen persentase lahan pertanian, dan beberapa variabel independen seperti laju pertumbuhan penduduk, kepadatan penduduk, jarak lokasi ke pusat kota, jumlah industri, indeks pertanaman, dan rasio harga lahan. Penelitian ini menempatkan OLS sebagai model global yang akan menjadi pembanding utama untuk menilai apakah pendekatan spasial lokal (GWR) memberikan hasil yang lebih signifikan ataupun sebaliknya. Dari regresi OLS akan diperoleh model awal yang menunjukkan variabel mana saja yang secara signifikan memengaruhi konversi lahan pertanian beserta arah pengaruhnya (positif atau negatif).

Dalam konteks studi spasial seperti analisis konversi lahan, OLS berfungsi sebagai model regresi global yang mengasumsikan bahwa hubungan antara variabel adalah seragam di seluruh daerah penelitian. Koefisien regresi yang diperoleh mencerminkan pengaruh rata-rata dari masing-masing faktor terhadap variabel dependen. Namun, metode OLS memiliki kekurangan karena tidak memperhitungkan heterogenitas spasial, di mana pengaruh suatu variabel dapat berbeda-beda sesuai lokasi geografis. Oleh karena itu, hasil OLS ini selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil GWR untuk menentukan metode mana yang lebih baik dalam menjelaskan fenomena konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus.

4. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik adalah tahapan yang perlu dilakukan setelah menyelesaikan estimasi model regresi menggunakan *Ordinary Least Squares* (OLS) untuk memastikan bahwa estimasi yang didapatkan bersifat BLUE (*Best, Linear, Unbiased, Estimator*). Kesalahan dari asumsi-asumsi ini dapat mengakibatkan estimasi parameter menjadi bias, kurang efisien, atau bahkan tidak konsisten, yang dapat mengganggu kevalidan interpretasi dan inferensi statistik (Iba & Wardhana, 2024). Keberhasilan pemenuhan asumsi klasik pada model OLS menjadi indikator awal bahwa model global layak digunakan, sehingga perbandingan dengan GWR dapat dilakukan.

- Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah residual model berdistribusi normal. Dalam melakukan uji normalitas, penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Kelebihan utamanya terletak pada kesederhanaan dan kekonsistensianya, sehingga mengurangi bias subjektif yang sering muncul dalam metode grafis. Hasil yang diharapkan adalah nilai signifikansi $>0,05$ dan titik-titik pada plot mendekati garis diagonal, yang menunjukkan asumsi normalitas terpenuhi.

- Uji Heteroskedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas digunakan untuk mendeteksi apakah varians residual konstan di semua nilai prediksi, dalam penelitian ini menggunakan uji *Glejser*. Dengan kriteria penilaian apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05, maka tidak terdapat tanda-tanda heteroskedastisitas dalam model regresi tersebut. Namun, sebaliknya, jika nilai signifikan kurang dari 0,05, maka ini menunjukkan adanya

indikasi heteroskedastisitas. Hasil yang baik ditunjukkan oleh tidak adanya pola tertentu (menyebar acak) pada *scatterplot*.

- Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui adanya korelasi antar residual. Autokorelasi menunjukkan informasi yang tidak tertangkap model dan membuat uji statistik menjadi tidak valid. Dalam mengetahui ada atau tidaknya korelasi antar data digunakan pengujian *Durbin-Watson* yang dilihat pada output regresi SPSS, dengan nilai statistik mendekati 2 yang menunjukkan tidak ada autokorelasi.

- Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mendeteksi adanya korelasi tinggi antar variabel bebas dalam model regresi berganda, yang dapat menyebabkan estimasi koefisien menjadi tidak stabil dan sulit diinterpretasi. Pada SPSS, ini dilakukan dengan melihat Nilai *Tolerance* (> 0.10) dan *Variance Inflation Factor* ($VIF < 10$). Hasil yang memenuhi syarat menunjukkan tidak adanya masalah multikolinearitas serius.

Dengan melakukan uji asumsi klasik yang menyeluruh, peneliti dapat memastikan validitas model regresi yang telah disusun sebelum diterapkan untuk analisis lebih lanjut, termasuk dibandingkan dengan teknik yang lebih kompleks seperti *Geographically Weighted Regression* (GWR) dalam studi spasial.

5. Uji Efek Spasial

Uji efek spasial merupakan pengolahan data spasial untuk mengidentifikasi ada tidaknya hubungan spasial dan variasi spasial pada fenomena geografi tertentu. Hubungan spasial merujuk kepada kondisi di mana nilai suatu variabel di satu lokasi terpengaruh oleh nilai variabel serupa di lokasi-lokasi terdekat (efek *spillover* atau difusi spasial), yang dikenal sebagai autokorelasi spasial. Sementara itu, heterogenitas spasial menggambarkan variasi hubungan antarsuatu variabel yang tidak seragam di seluruh area, menunjukkan bahwa model statistik global, seperti OLS mungkin tidak cukup untuk menjelaskan dinamika lokal. Hasil uji efek spasial ini akan menjadi dasar untuk memutuskan apakah pendekatan GWR diperlukan atau model OLS sudah cukup. Jika heterogenitas spasial terbukti signifikan, maka GWR berpotensi lebih baik; sebaliknya, jika tidak signifikan, maka OLS sudah memadai. Jenis pengujian yang digunakan adalah Uji *Moran's I* untuk autokorelasi spasial secara global dan Uji *Breusch-Pagan* untuk heterogenitas spasial.

- Uji *Moran's I*

Uji *Moran's I* mengukur tingkat autokorelasi spasial global dengan membandingkan nilai variabel di suatu lokasi dengan nilai di lokasi tetangganya yang bertujuan melihat apakah terdapat pola spasial (kluster) dari residual. Hasil output berupa nilai indeks *Moran's I* dan p value-nya. Nilai $I > 0$ dan P value yang signifikan (< 0.05) mengindikasikan adanya autokorelasi spasial, residual tidak tersebar acak secara spasial, melainkan membentuk kluster yang berarti model OLS mengabaikan efek interdependensi antar wilayah, artinya konversi lahan di satu wilayah dipengaruhi oleh wilayah sekitarnya.

- Uji *Breusch-Pagan*

Uji *Breusch-Pagan* digunakan untuk mendeteksi heterogenitas spasial dalam model regresi. Jika hasil uji signifikan ($p\text{-value} < 0,05$), maka terdapat bukti heterogenitas spasial yang berarti hubungan antara variabel bebas dan terikat berbeda dari satu lokasi ke lokasi lain, sehingga dapat dilanjutkan dengan penggunaan model regresi spasial seperti *Geographically Weighted Regression* (GWR).

6. Analisis Variasi Spasial dengan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan Perbandingannya dengan OLS

Penelitian ini menerapkan model *Geographically Weighted Regression* (GWR) menggunakan *software* GWR4. Penelitian ini secara eksplisit membandingkan hasil GWR dengan OLS untuk menentukan metode mana yang lebih baik. Dalam GWR mengakui bahwa dampak dari suatu elemen dapat berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya, tergantung pada keadaan geografis, sosial, ekonomi, atau lingkungan di sekitarnya (Caraka & Yasin, 2017). Model GWR menggunakan variabel terikat dan bebas yang sama dengan OLS, namun mempertimbangkan koordinat geografis setiap unit observasi. Perbandingan antara OLS dan GWR dilakukan berdasarkan beberapa kriteria:

- Nilai *Akaike Information Criterion* (AIC): Model dengan nilai AIC lebih rendah dianggap lebih baik karena memiliki keseimbangan antara ketepatan model dan kompleksitas parameter.
- Nilai *R-squared* dan *Adjusted R-squared*: Membandingkan seberapa besar variasi variabel dependen dapat dijelaskan oleh masing-masing model.

- Uji F: Uji ini digunakan untuk menguji apakah tiap pendekatan bersifat signifikan secara statistik. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, dapat dikatakan model bersifat signifikan, begitu pula sebaliknya.

Hasil perbandingan ini akan menjadi kesimpulan utama penelitian, yaitu apakah pendekatan spasial lokal (GWR) lebih unggul daripada pendekatan global (OLS) dalam menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus, atau sebaliknya OLS sudah cukup memadai sehingga GWR tidak diperlukan. Hasil analisis GWR kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta tematik yang memperlihatkan variasi spasial pengaruh setiap variabel bebas terhadap variabel dependen.

7. Alat Analisis

Penelitian ini menggunakan beberapa perangkat lunak (*software*) untuk mendukung proses analisis data. Pengolahan data statistik untuk analisis *Ordinary Least Square* (OLS) dan uji asumsi klasik (normalitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan multikolinearitas) dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics. SPSS dipilih karena memiliki kemampuan untuk analisis regresi linier berganda serta menyediakan output yang komprehensif untuk uji asumsi klasik. Untuk analisis efek spasial, baik uji dependensi spasial (*Univariate* dan *Bivariate Moran's I*) maupun uji heterogenitas spasial (*Breusch-Pagan*), digunakan *software* GeoDa. GeoDa merupakan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk analisis statistik spasial dan mampu menghasilkan visualisasi *scatterplot Moran's I* serta nilai-nilai statistik yang diperlukan. Sementara itu, untuk analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR), digunakan *software* GWR4. GWR4 adalah perangkat lunak yang dikembangkan khusus untuk pemodelan GWR, yang mampu menentukan *bandwidth* optimal, melakukan pembobotan spasial dengan berbagai fungsi kernel, serta menghasilkan koefisien lokal untuk setiap lokasi observasi. Penggunaan ketiga perangkat lunak ini disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing tahapan analisis, sehingga menghasilkan output yang akurat.

1.6.4 Luaran/ Hasil Akhir

Luaran yang akan dihasilkan dari pengerjaan Tugas Akhir ini terbagi menjadi dua elemen utama, yaitu hasil analisis dan hasil kebijakan. Dari sisi analitis, penelitian ini menyajikan analisis lokasi dan pola spasial konversi lahan di Kabupaten Kudus, analisis kesesuaian konversi lahan pertanian dengan RTRW Kabupaten Kudus, serta perbandingan hasil antara model OLS dan GWR dalam menentukan faktor-faktor yang berpengaruh

terhadap konversi lahan pertanian. Hasil perbandingan ini akan menjadi kontribusi utama penelitian, yaitu memberikan rekomendasi metodologis tentang pendekatan mana yang lebih tepat untuk digunakan dalam analisis konversi lahan pertanian di Kabupaten Kudus. Selain itu, penelitian ini juga menghasilkan arahan penataan ruang dan saran kebijakan yang spesifik berdasar pada faktor pengaruh konversi lahan pertanian yang telah teridentifikasi, yang dapat digunakan untuk menyusun strategi pengendalian konversi lahan yang lebih tepat. Untuk produk yang akan diajukan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) adalah peta konversi lahan pertanian Kabupaten Kudus Tahun 2025.