

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkotaan merupakan kawasan yang berkembang dengan pesat dengan segala aktivitasnya yang memiliki karakteristik khas, seperti kepadatan penduduk yang tinggi, dominasi aktivitas non-pertanian, infrastruktur yang berkembang, serta akses yang lebih baik terhadap layanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan transportasi. Pesatnya urbanisasi sering kali memunculkan berbagai tantangan, seperti pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali atau pemekaran kota yang tidak terkendali (*urban sprawl*) yang tentunya memberikan dampak meluas pada lingkup ekologi, sosial, dan lingkungan (Du, 2016; Kinanti dkk., 2022; Nugroho dkk., 2022).

Perkembangan kota merupakan suatu proses perubahan keadaan dalam kurun waktu yang berbeda. Perkembangan kota yang dinamis yang selalu mengalami perubahan setiap waktu yang dalam jangka waktu tertentu yang terakumulasi menjadi perubahan yang signifikan diukur pada waktu tertentu akan memberikan dampak bagi wilayah di sekitarnya (Primadi, 2019). Terdapat 6 faktor yang mempengaruhi perkembangan kota antara lain; 1) sosial penduduk, 2) lokasi yang strategis, 3) fungsi kawasan perkotaan, 4) kelengkapan sarana dan prasarana, 5) kesesuaian lahan, 6) faktor kemajuan bidang teknologi. Keadaan kawasan perkotaan saat ini berkembang sangat pesat, dan arah pembangunannya berbeda-beda. Untuk itu perlu diarahkan supaya merata dan menyeluruh di kawasan perkotaan dan kawasan sekitarnya. Untuk dapat mewujudkan ruang yang aman, nyaman dan berkelanjutan, hal tersebut dapat diwujudkan dengan rencana tata ruang yang baik (Mardiansjah & Rahayu, 2020). Fenomena perkembangan kota yang sangat pesat memerlukan tahap awal sebagai faktor pengendali agar tidak terjadi *urban sprawl* dan pertumbuhan kota yang semakin tidak terkendali/diorganisir (Gumano, 2020). Kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Semarang berkembang menjadi metropolitan akibat urbanisasi pesat yang melibatkan perubahan kompleks di bidang demografi, ekonomi, teknologi, sosial, dan lingkungan. Urbanisasi ini merupakan tahap awal terbentuknya kota-kota besar atau megapolitan. Jalan yang berada di Jalur Pantura sebagai jalan utama di Pulau Jawa turut mendorong pembangunan infrastruktur dan pertumbuhan kawasan perkotaan di sekitarnya (Bachtiar dkk., 2022; Putra & Tajudin, 2021)

Provinsi Jawa Tengah, yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa, Indonesia, memiliki peran yang sangat signifikan dalam konteks sejarah, budaya, ekonomi, dan

demografi nasional. Posisinya sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi dan penduduk terbesar di Indonesia, dinamika pembangunan Provinsi Jawa Tengah sangat kompleks dan beragam. Menurut RPJMD Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018–2023 Provinsi Jawa Tengah menjadi salah satu provinsi dengan populasi terbesar dan kontribusi signifikan terhadap produk domestik bruto (PDB) nasional, Jawa Tengah menghadapi tantangan pembangunan yang kompleks, termasuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, pemerataan pembangunan antar wilayah, pelestarian lingkungan di tengah tekanan urbanisasi dan industrialisasi, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat secara inklusif. Urbanisasi yang terkelola dengan baik mendorong pertumbuhan ekonomi, namun jika tidak terkendali dapat menimbulkan masalah seperti sampah dan kriminalitas (Harahap, 2013). Pemerintah Provinsi Jawa Tengah telah menetapkan berbagai pusat pelayanan dan wilayah pengembangan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, pemerataan pembangunan, pelestarian lingkungan, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2024 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024 – 2044 penetapan pusat pelayanan dan wilayah pengembangan ini bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi dan efisiensi wilayah dalam melayani kegiatan sosial ekonomi, meningkatkan keterpaduan antar wilayah, mengarahkan pertumbuhan wilayah agar merata dan berkelanjutan agar dapat mencapai tujuan pembangunan provinsi. Penetapan pusat pelayanan dan wilayah pengembangan merupakan instrumen kebijakan yang fundamental dalam perencanaan pembangunan wilayah. Melalui identifikasi dan mengelola wilayah pengembangan, pemerintah berusaha mengoptimalkan sumber daya, memperkuat kolaborasi antar sektor, dan mengurangi dampak negatif pembangunan. (Republik Indonesia, 2017).

Pengamatan penginderaan jauh atau *remote sensing* melalui satelit telah terbukti efektif dalam memetakan dinamika perkotaan dalam berbagai spasial dan temporal dibandingkan survei lapangan tradisional (Cao dkk., 2021). Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi dan memetakan perkembangan kota karena mampu mengintegrasikan data spasial dan atribut geografis yang berkaitan dengan lahan, serta menyajikan informasi visual dan analisis yang komprehensif (Pakniyany dkk., 2022; Prabowo & Amalia, 2018). Penginderaan jauh dan pemetaan mendukung SIG sebagai alat penting dalam perencanaan strategis karena mampu mengintegrasikan berbagai data dan menyajikannya secara informatif.

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan analisis geospasial berperan penting dalam menganalisis pusat pertumbuhan dan perkembangan perkotaan. Pengumpulan data penggunaan lahan yang konsisten dan komprehensif di berbagai pulau merupakan hal yang rumit dan memakan waktu, serta dapat mengakibatkan kesenjangan data dan perbedaan kualitas. Untuk mengatasi keterbatasan ini, ketersediaan data GHSL dapat dimanfaatkan. Data GHSL, khususnya GHS-BUILT-S, dapat dimanfaatkan untuk menunjukkan distribusi *Built-Up* (BU) setiap lima tahun sejak 1975, mencakup permukaan perumahan dan non-perumahan (RES+NRES), serta BU NRES, yang dihasilkan melalui interpolasi citra satelit Landsat dan Sentinel-2 (Pesaresi dkk., 2024). Luas bangunan dihitung dalam satuan m² dan digunakan untuk memperkirakan total luas permukaan BU dalam penelitian ini. Merepresentasikan pola persebaran penduduk dalam bentuk informasi geografis, termasuk peta dan sistem informasi geografis (SIG), akan dapat lebih mudah dipahami dan lebih efektif. Salah satu cara untuk menganalisisnya adalah dengan metode *kernel density*. *Kernel density* adalah teknik matematika yang diadaptasi menjadi alat spasial untuk mengukur seberapa rapat atau intens persebaran titik-titik dalam suatu area berdasarkan radius yang ditentukan (Kloog dkk., 2009). *Nighttime Lights* (NTL) terutama yang bersumber dari sensor VIIRS (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite*), merekam jejak visual aktivitas manusia melalui emisi cahaya buatan pada malam hari. Data ini telah terbukti menjadi indikator proksi yang sensitif dan dinamis untuk memantau perkembangan urban, aktivitas industri, konsumsi energi, hingga kesejahteraan ekonomi suatu wilayah (Xuecao Li dkk., 2020).

Perkembangan kota yang pesat menimbulkan berbagai permasalahan seperti kemacetan, polusi, berkurangnya ruang terbuka hijau, dan penurunan kualitas kesehatan lingkungan akibat tingginya produksi sampah (Astuti & Farda, 2015; Mulasari dkk., 2016). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan adanya regulasi yang mengatur pemanfaatan ruang secara tertib. Undang - Undang Nomor 26 Tahun 2007 mengatur penataan ruang dan mendefinisikan pusat pelayanan sebagai bagian dari sistem pusat permukiman yang disusun secara hierarkis untuk mendukung kegiatan sosial, ekonomi, dan pelayanan masyarakat dalam penataan ruang. Undang-undang ini memberi pedoman bagi pemerintah dalam kriteria, proses penetapan, hingga pengelolaan dan pengendalian pemanfaatannya dalam konteks perencanaan tata ruang wilayah. Undang-undang ini juga menjadi landasan hukum penyusunan rencana tata ruang untuk pengembangan yang terencana. Perencanaan tata ruang merupakan salah satu bentuk kebijakan publik yang

mempengaruhi keberlanjutan proses pembangunan daerah (Adianti, 2020). Oleh karena itu, diperlukan analisis pusat pertumbuhan dan perkembangan perkotaan Provinsi Jawa Tengah dengan memanfaatkan data *remote sensing* dan GIS, yang dapat menjadi dasar penting dalam penyusunan kebijakan tata ruang dan strategi pembangunan wilayah yang lebih adaptif terhadap perubahan spasial dan tekanan urbanisasi yang terus meningkat.

1.2 Rumusan Permasalahan

Perkembangan kawasan perkotaan, khususnya di Provinsi Jawa Tengah, mengalami laju urbanisasi yang sangat pesat dengan berbagai dampak yang menyertainya, seperti perubahan fungsi lahan, tekanan terhadap lingkungan, dan pertumbuhan kota yang tidak terkendali. Hal ini menimbulkan tantangan dalam mewujudkan pembangunan wilayah yang berkelanjutan, tertib, dan merata. Meskipun Pemerintah Provinsi Jawa Tengah telah menetapkan wilayah pengembangan sebagai upaya pengendalian dan perencanaan pembangunan yang tercantum dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2024 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024 – 2044, efektivitas kebijakan tersebut masih perlu dievaluasi secara spasial dan temporal. Untuk itu, diperlukan suatu analisis yang komprehensif guna memahami dinamika pusat pertumbuhan, perkembangan perkotaan, dan distribusi penduduk secara multitemporal dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, serta integrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode GHSL, *kernel density*, dan NTL.

1.3 Tujuan dan Sasaran

Tujuan penulisan ini adalah untuk menganalisis kawasan pusat pertumbuhan serta struktur perkotaan pada setiap Wilayah Pengembangan (WP) di Provinsi Jawa Tengah secara spasial. Dalam penelitian ini, pusat pertumbuhan dianalisis dalam konteks fisik dengan mengkaji konsentrasi pembangunan wilayah berdasarkan indikator spasial yang mencerminkan intensitas pembangunan dan aktivitas manusia di Provinsi Jawa Tengah. Struktur wilayah perkotaan terbentuk berdasarkan persebaran kegiatan secara spasial (fisik). Untuk mencapai tujuan yang telah dijabarkan di atas, maka disusun sasaran yang akan dicapai sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi klasifikasi desa perkotaan di Provinsi Jawa Tengah
2. Mengidentifikasi kawasan terbangun di Provinsi Jawa Tengah
3. Mengidentifikasi kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Tengah
4. Mengidentifikasi *Nighttime Lights Development Index* di Provinsi Jawa Tengah

5. Menganalisis kawasan pusat pertumbuhan pada setiap Wilayah Pengembangan (WP) di Provinsi Jawa Tengah.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup pembahasan analisis pusat pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah dengan memanfaatkan data *remote sensing* dan GIS terbagi menjadi dua lingkup sebagai berikut.

1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini berlokasi di Provinsi Jawa Tengah. Provinsi Jawa Tengah terletak di bagian tengah Pulau Jawa dan secara geografis berada di antara 5°40' - 8°30' Lintang Selatan dan 108°30' - 111°30' Bujur Timur. Luas wilayah Jawa Tengah mencapai kurang lebih 32.548 km², menjadikannya sebagai salah satu provinsi dengan cakupan wilayah yang cukup luas di Pulau Jawa. Provinsi Jawa Tengah terdiri atas 29 kabupaten dan 6 kota yang mencakup total 573 kecamatan, dengan ibu kota provinsi terletak di Kota Semarang, yang berperan sebagai pusat pemerintahan, perekonomian, logistik, dan transportasi regional. Struktur administratif ini membentuk kerangka dasar dalam pelaksanaan pemerintahan dan pembangunan daerah. Jawa Tengah memiliki karakteristik bentang alam yang sangat beragam, yang terbagi menjadi wilayah pesisir, dataran rendah, dataran tinggi, hingga pegunungan vulkanik. Di bagian utara, wilayah pesisir menghadap ke Laut Jawa dengan bentang lahan relatif datar yang mendukung aktivitas perikanan, pelabuhan, dan industri maritim. Wilayah tengah hingga selatan didominasi oleh dataran tinggi dan pegunungan, seperti Pegunungan Serayu Utara, Pegunungan Kendeng, Gunung Merbabu, Gunung Merapi, serta Gunung Slamet, yang menjadi batas alami antara beberapa kabupaten.

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu dari enam provinsi yang terletak di Pulau Jawa, Indonesia, dengan posisi geografis yang strategis di bagian tengah pulau. Secara administratif, letak geografis Provinsi Jawa Tengah berbatasan langsung dengan beberapa provinsi di Pulau Jawa, yakni sebagai berikut.

Utara	: Laut Jawa
Timur	: Provinsi Jawa Timur
Selatan	: Daerah Istimewa Yogyakarta, Samudera Hindia
Barat	: Provinsi Jawa Barat

Gambar 1. 1. Peta Administrasi Provinsi Jawa Tengah

1.4.2. Ruang Lingkup Materi

- **Identifikasi Status Desa Kota di Provinsi Jawa Tengah**
Identifikasi status desa-kota di Provinsi Jawa Tengah merujuk pada ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik (Perka BPS) Nomor 37 Tahun 2010 dan Peraturan Kepala Badan Pusat Statistika (Perka BPS Nomor 120 Tahun 2020 tentang Klasifikasi Perkotaan dan Perdesaan. Regulasi ini menetapkan kriteria kuantitatif untuk menentukan apakah suatu wilayah diklasifikasikan sebagai desa (*rural*) atau kota (*urban*), berdasarkan sejumlah indikator seperti kepadatan penduduk, persentase penduduk yang bekerja di sektor non-pertanian, dan keberadaan fasilitas perkotaan. Melalui pendekatan tersebut, masing-masing satuan wilayah administratif terkecil (desa atau kelurahan) dievaluasi dan dikategorikan statusnya, sehingga dapat diketahui distribusi wilayah perkotaan dan perdesaan di seluruh kabupaten dan kota di provinsi ini.

Dalam konteks Provinsi Jawa Tengah, klasifikasi ini menjadi fondasi penting dalam memahami dinamika spasial dan sosial ekonomi antarwilayah, serta menjadi komponen utama dalam analisis pertumbuhan wilayah dan perencanaan tata ruang.

- Identifikasi Kawasan Terbangun di Provinsi Jawa Tengah

Materi ini membahas identifikasi kawasan terbangun di Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan data *Global Human Settlement Layer (GHSL) Built-Up Surface*. Identifikasi kawasan terbangun ini menjadi fokus utama karena merupakan salah satu indikator penting dalam menganalisis pola dan dinamika pusat pertumbuhan wilayah. Data *GHSL Built-Up* yang bersifat spasial memberikan gambaran akurat tentang distribusi dan intensitas pemanfaatan lahan yang sudah dibangun, sehingga memungkinkan pemetaan wilayah dengan aktivitas pembangunan tinggi. Dengan memahami distribusi kawasan terbangun, materi ini juga mengkaji bagaimana kawasan tersebut dapat dihubungkan dengan pusat-pusat pertumbuhan ekonomi dan sosial di Jawa Tengah. Identifikasi kawasan terbangun tidak hanya berfungsi sebagai informasi spasial semata, melainkan juga sebagai dasar strategis dalam mengidentifikasi dan memantau pusat-pusat pertumbuhan.

- Identifikasi kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Tengah

Penelitian ini mengkaji identifikasi kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Tengah dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui *metode Kernel Density Estimation (KDE)*. Data yang digunakan berupa jumlah penduduk pada tingkat desa/kelurahan sebagai unit analisis, memungkinkan pemetaan distribusi spasial penduduk dengan tingkat detail yang memadai. Metode KDE dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan estimasi kepadatan spasial yang halus dan kontinu, sehingga dapat mengungkap pola konsentrasi penduduk secara akurat. Hasil identifikasi kepadatan penduduk ini selanjutnya digunakan sebagai salah satu indikator utama dalam analisis pusat pertumbuhan wilayah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memetakan persebaran penduduk, tetapi juga mengkaji pusat-pusat pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah.

- Identifikasi *Nighttime Lights Development Index* di Provinsi Jawa Tengah

Identifikasi *Nighttime Lights Development Index (NLDI)* di Provinsi Jawa Tengah mencakup kajian terhadap tingkat pembangunan wilayah berdasarkan

intensitas cahaya malam yang terekam oleh citra satelit. Cakupan materi ini meliputi pengumpulan dan analisis data nighttime lights dari sensor satelit seperti VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite), untuk mengolah indeks pembangunan yang merepresentasikan aktivitas ekonomi, urbanisasi, dan infrastruktur wilayah. Ruang lingkup ini mencakup seluruh kabupaten/kota di Jawa Tengah, dengan penekanan pada perbandingan antarwilayah dan identifikasi ketimpangan spasial dalam pembangunan.

- Analisis Pusat Pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah

Menganalisis pusat-pusat pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah dengan pendekatan kuantitatif berbasis analisis spasial. Analisis dilakukan melalui beberapa metode, antara lain analisis kerapatan spasial (*spatial clustering*), serta pemodelan interaksi spasial berbasis data geolokasi dan citra penginderaan jauh. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih objektif dan terukur dalam mengidentifikasi klaster aktivitas manusia serta dinamika spasial antarwilayah. Dimana pada analisis ini mencakup integrasi berbagai variabel tematik melalui teknik *overlay* atau tumpang susun untuk memperkuat proses identifikasi pusat pertumbuhan. Variabel yang digunakan meliputi status desa-kota berdasarkan data BPS tahun 2010, kawasan terbangun (*built-up area*) dari citra penginderaan jauh, kepadatan penduduk berdasarkan unit administratif terkecil, serta indeks pembangunan (NLDI) yang diturunkan dari data intensitas cahaya malam (*nighttime lights*) sebagai proksi aktivitas manusia. Melalui pendekatan *overlay*, berbagai informasi spasial tersebut digabungkan untuk menghasilkan pemahaman yang komprehensif terhadap pola konsentrasi dan perkembangan wilayah, yang selanjutnya dapat mendukung perencanaan pembangunan berbasis spasial secara lebih tepat dan berkelanjutan.

1.5 Tahapan/Proses

Tahapan dalam pelaksanaan tugas akhir ini secara garis besar terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan dan analisis data, dan tahap akhir.

1.5.1. Persiapan

Tahap persiapan penelitian dimulai dengan identifikasi fenomena dan permasalahan di wilayah studi untuk mendapatkan isu perencanaan di wilayah studi penelitian, yaitu

Provinsi Jawa Tengah. Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi dan mengenali wilayah studi, yakni Provinsi Jawa Tengah. Setelah proses identifikasi selesai, dilakukan kajian terhadap fenomena serta permasalahan yang tengah berlangsung di wilayah tersebut. Fenomena dan permasalahan tersebut kemudian dirumuskan secara rinci dalam bagian latar belakang, rumusan masalah, serta tujuan penelitian. Tahap awal ini juga mencakup penjabaran kebutuhan data dan gambaran umum mengenai pendekatan yang akan digunakan dalam penyelesaian penelitian.

1.5.2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan pemenuhan data, informasi, dan substansi yang digunakan dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik telaah dokumen dan Permohonan Data. Telaah dokumen dilakukan untuk mendapatkan data-data sekunder pada regulasi pemerintah maupun sumber data lainnya. Permohonan data dilakukan dengan melampirkan surat permohonan data kepada instansi yang berkaitan dengan data yang dimohon. Data yang dibutuhkan sebagian besar merupakan data spasial, namun juga terdapat data tabular.

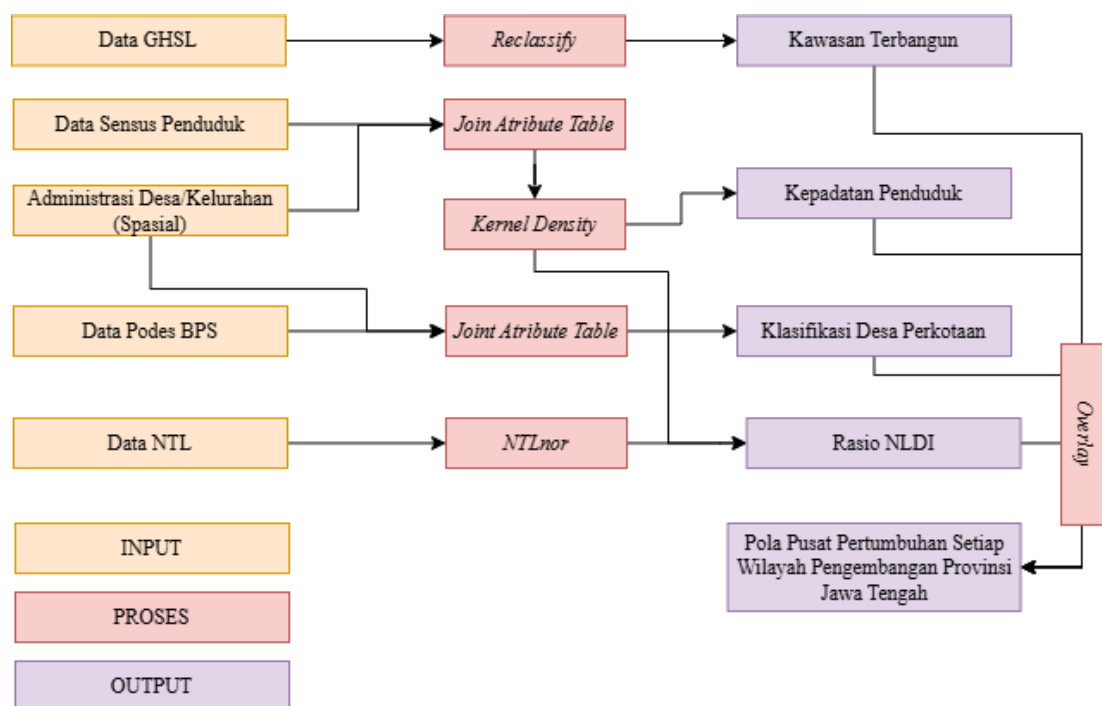
1.5.3. Pengolahan dan Analisis Data

Tahap pengolahan dan analisis data dilakukan dengan rekapitulasi data yang dibutuhkan serta melakukan processing data sesuai dengan kerangka perencanaan. Pusat pertumbuhan dalam penelitian ini, dianalisis dalam konteks fisik dengan mengkaji konsentrasi pembangunan wilayah berdasarkan indikator spasial yang mencerminkan intensitas pembangunan dan aktivitas manusia di Provinsi Jawa Tengah. Struktur wilayah perkotaan juga terbentuk berdasarkan persebaran kegiatan secara spasial (fisik).

Penentuan klasifikasi wilayah perdesaan dan perkotaan mengacu pada Peraturan Kepala BPS Nomor 37 Tahun 2010 dan Nomor 120 Tahun, yang menetapkan kriteria dan klasifikasi wilayah perdesaan dan perkotaan di Indonesia berdasarkan indikator kependudukan, sosial, dan fisik wilayah. Podes tersebut didukung dengan data yang digunakan untuk melihat intensitas pembangunan dan aktivitas manusia dari data *Nighttime Lights* bahwa cahaya buatan yang terdeteksi dari satelit pada malam hari dapat digunakan sebagai proksi aktivitas ekonomi dan infrastruktur (C. D. Elvidge dkk., 1997). Data citra malam hari diperkuat dengan informasi spasial mengenai permukaan lahan terbangun yang secara khusus merekam area yang telah mengalami pengembangan untuk aktivitas manusia, seperti permukiman, infrastruktur, fasilitas umum, dan kawasan industri. Informasi tersebut

dapat diperoleh dari data *Global Human Settlement Layer (GHSL) Built-up Surface*, yang merupakan hasil pengolahan citra satelit Landsat dan Sentinel (Pesaresi dkk., 2013; Pesaresi, Ehrlich, dkk., 2016). Untuk data kependudukan sebagai pendukung dikarenakan, penduduk merupakan elemen kunci dalam perencanaan wilayah dan kota karena pola persebarannya, sebagai subjek sekaligus objek pembangunan, perlu diidentifikasi dan diantisipasi secara cermat guna merancang struktur ruang yang optimal serta berkelanjutan secara ekonomi dan lingkungan (Handayani & Rudiarto, 2011).

Langkah pertama yang dilakukan adalah *joint attribute table* dari data klasifikasi perdesaan dan perkotaan dari BPS untuk mendapatkan desa/kelurahan dengan status desa kota. Setelah itu, *reclassify* data GHSL dimana data tersebut merupakan data pemanfaatan penginderaan jauh untuk mendapatkan kawasan terbangun. Setelah itu, data sensus penduduk yang berupa data tabular kita buat menjadi data *shapefile* dengan cara *join attribute table* untuk mendapatkan data jumlah penduduk setiap daerah, setelah itu dilakukan *kernel density* untuk mendapatkan kepadatan penduduk. Selanjutnya, data NTL dan kependudukan dilakukan proses pengolahan NLDI. Langkah terakhir, hasil yang telah diolah di overlay untuk analisis pusat pertumbuhan setiap wilayah pengembangan di Provinsi Jawa Tengah.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1. 2. Diagram Alir Pengolahan dan Analisis Data

1.5.4 Tahap Akhir

Tahap akhir merupakan tahap final yang berupa pola pusat pertumbuhan setiap wilayah pengembangan Provinsi Jawa Tengah berdasarkan histori atau pola perkembangan perkotaan Provinsi Jawa Tengah. Rekomendasi ini merupakan hasil olahan yang dianalisis dari status desa kota, kawasan terbangun, kepadatan penduduk, dan NLDI. Proses penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam acuan untuk merencanakan arah perkembangan perkotaan Provinsi Jawa Tengah agar tercipta regulasi yang sesuai untuk mengatur pemanfaatan ruang secara tertib yang dapat menjadi alat strategis untuk mengatasi permasalahan urbanisasi serta dapat menjadi acuan penataan ruang di Provinsi Jawa Tengah.

1.6 Metode dan Hasil Akhir

1.6.1. Data Yang Digunakan

Dalam penelitian ini, dibutuhkan data dalam menunjang proses penelitian analisis pusat pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah. Kebutuhan data meliputi berbagai daftar data yang diperlukan pada penelitian. Tabel kebutuhan data ini berfungsi untuk mengidentifikasi jenis data dan metode pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Berikut merupakan kebutuhan data dalam penelitian tugas akhir ini:

Tabel 1. 1. Tabel Data Yang Digunakan

Data Yang Digunakan	Tujuan Penggunaan Data	Alasan Penggunaan Data	Jenis Data	Tahun Data	Teknik Analisis	Tipe Data	Sumber Data	Ketersediaan Data
Batas Administrasi (Skala Desa atau Kelurahan)	Sasaran 1: Identifikasi Klasifikasi Perdesaan	Data batas administrasi spasial digunakan agar dapat dijoin secara efektif dengan data tabular, sehingga memungkinkan integrasi analisis spasial dan statistik wilayah secara akurat.	Sekunder	2023	Analisis <i>Joint Attribute Table</i>	<i>Shapefile</i>	Badan Informasi Geospasial	Tersedia
Klasifikasi Perdesaan Perkotaan dari Perka BPS No. 37/2010 dan No. 120/2020	Sasaran 5: Analisis Pusat Pertumbuhan	Perka BPS No. 37/2010 dan No. 120/2020 digunakan karena menyediakan klasifikasi resmi dan komprehensif wilayah perdesaan-perkotaan berdasarkan indikator kependudukan, sosial, dan fisik, yang relevan untuk analisis pusat pertumbuhan.	Sekunder	2010 dan 2020		Dokumen	Badan Pusat Statistika	Tersedia
GHSL <i>Built Up Surface</i>	Sasaran 2: Identifikasi Kawasan Terbangun Sasaran 5: Analisis Pusat Pertumbuhan	Digunakan dalam analisis pusat pertumbuhan karena mampu merekam perkembangan fisik wilayah terbangun secara spasial dan temporal, mencerminkan konsentrasi aktivitas manusia, serta memiliki resolusi spasial yang sesuai untuk analisis pada skala provinsi.	Sekunder	2010 dan 2020	Analisis <i>Reclassify</i>	<i>Raster</i>	<i>Copernicus (European Commission)</i>	Tersedia

Data Yang Digunakan	Tujuan Penggunaan Data	Alasan Penggunaan Data	Jenis Data	Tahun Data	Teknik Analisis	Tipe Data	Sumber Data	Ketersediaan Data
Batas Administrasi (Skala Desa atau Kelurahan)	Sasaran 3: Identifikasi Kepadatan Penduduk Sasaran 5: Analisis Pusat Pertumbuhan	Data batas administrasi spasial digunakan agar dapat dijoin secara efektif dengan data tabular, sehingga memungkinkan integrasi analisis spasial dan statistik wilayah secara akurat.	Sekunder	2023	Analisis <i>Kernel Density</i>	<i>Shapefile</i>	Badan Informasi Geospasial	Tersedia
Data Sensus Penduduk Skala Desa se Provinsi Jawa Tengah		Data sensus penduduk digunakan dalam analisis pusat pertumbuhan karena menyediakan informasi demografis yang lengkap sampai ke skala desa dan terstandar, sehingga memungkinkan identifikasi wilayah dengan konsentrasi penduduk tinggi yang berpotensi menjadi pusat aktivitas dan pertumbuhan wilayah.	Sekunder	2010		Tabular	Badan Pusat Statistika	Tersedia
Data Sensus Penduduk Skala Desa se Provinsi Jawa Tengah			Sekunder	2020		Tabular	Dinas Pemberdayaa n Masyarakat, Desa, Kependuduka n dan Pencatatan Sipil Provinsi Jawa Tengah.	Tersedia

Data Yang Digunakan	Tujuan Penggunaan Data	Alasan Penggunaan Data	Jenis Data	Tahun Data	Teknik Analisis	Tipe Data	Sumber Data	Ketersediaan Data
Kepadatan Penduduk (Hasil <i>Kernel Density</i>)	Sasaran 4: Identifikasi <i>Nighttime Lights</i>	Untuk menghitung Rasio NLDI	Sekunder	2010 dan 2020	Analisis Rasio NLDI	<i>Raster</i>	Hasil Analisis Penulis 2025	Tersedia
<i>Nighttime Lights</i> (NTL)	<i>Development Index</i> Sasaran 5: Analisis Pusat Pertumbuhan	Dapat digunakan sebagai proksi aktivitas ekonomi dan infrastruktur	Sekunder	2014 dan 2020		<i>Raster</i>	NOAA <i>National Centers for Environmental Information (NOAA-NCEI)</i>	Tersedia

Sumber: *Penulis, 2025*

1.6.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini berupa pengumpulan data sekunder dengan metode penelitian kuantitatif. Metode pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini berupa telaah dokumen dan permohonan data. Telaah dokumen merupakan metode pengumpulan data sekunder dengan cara mendapatkan data dan informasi dari sumber tertulis seperti jurnal, buku, maupun dokumen lainnya. Telaah dokumen dilakukan untuk mendapatkan data-data sekunder pada regulasi pemerintah maupun sumber data lainnya. Telaah dokumen dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data tabular seperti data kependudukan yang didapatkan dari dokumen instansi terkait.

Permohonan data dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data yang tidak tersedia pada dokumen publikasi maupun *website*, sehingga dibutuhkan surat permohonan data kepada setiap instansi yang memiliki data tersebut. Permohonan data digunakan untuk mendapatkan data tabular, *shapefile*, maupun *raster* seperti, kependudukan skala desa se Provinsi Jawa Tengah, rencana pola ruang, rencana penetapan kawasan strategis, dan sistem pusat permukiman.

1.6.3. Teknik Analisis

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini berupa teknik analisis data kuantitatif dan analisis data spasial. Analisis dalam penelitian ini memanfaatkan data sekunder yang mengintegrasikan *remote sensing* dan GIS untuk bantuan alat analisis. Teknik dari setiap langkah pengerjaan tersebut mempunyai masing-masing sub analisis yang digunakan sebagai bahan overlay. Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahapan analisis yang akan dilakukan.

1. *Reclassify*

Reclassify merupakan penataan kembali nilai tematik baru fitur spasial yang menghasilkan poligon gabungan. Fungsi *reclassify* sendiri yaitu mengklasifikasikan kembali suatu data *spasial* (atau atribut) menjadi data *spasial* yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu. Proses ini dilakukan untuk mengubah nilai- nilai dalam dataset agar sesuai dengan kebutuhan analisis atau tujuan tertentu. Kasus yang selalu membutuhkan *reclassify* yaitu *generalization*, *rangking*, dan *reselection*.

2. *Overlay*

Overlay merupakan suatu system informasi dalam bentuk grafis yang dibentuk dari penggabungan berbagai peta individu (memiliki informasi/*database* yang

spesifik) (Rachmah dkk., 2018). *Overlay* juga dapat diartikan sebagai proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* adalah proses penumpang tindihan anatara dua layer peta atau lebih sehingga memunculkan irisan dari keduanya untuk membentuk satu peta yang memiliki pola gabungan berdasarkan layer yang tumpang tindihkan. Data peta digital diintegrasikan dalam kumpulan data *vector* dan atau *raster*, atau data harus terdapat garis dan poligon yang terbentuk dari dua peta atau lebih yang di *overlay*. Apabila dilihat dari atributnya, akan terdiri atas informasi peta pembentuknya.

3. *Kernel Density*

Metode *kernel density* merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk memodelkan dan menggambarkan kepadatan suatu fenomena dalam ruang. Metode ini biasanya digunakan dalam analisis spasial untuk menentukan distribusi kepadatan suatu variabel atau peristiwa di area geografis. Metode ini memanfaatkan fungsi *kernel* untuk menghitung kepadatan relatif dari titik daya yang tersebar di wilayah tersebut. *Kernel density* bertujuan untuk menggambarkan sejauh mana titik- titik suatu variabel tersebar secara homogen atau heterogen dalam suatu area tertentu. Hasil analisis *kernel density* biasanya direpresentasikan dalam bentuk *heatmap* atau permukaan *continue* yang menampilkan tingkat kepadatan yang tinggi atau rendah. *Heatmap* ini dapat membantu dalam mengidentifikasi pola atau konsentrasi kepadatan, mengidentifikasi pusat-pusat kepadatan yang signifikan, serta memberikan wawasan tentang distribusi spasial dari fenomena yang diteliti (Philia Christi Latue & Heinrich Rakuasa, 2023).

4. *Join Attribute Table*

Join table merupakan penggabungan dua *table* yang terpisah berdasarkan satu *field* kunci. Join sendiri digunakan untuk menggabungkan dua *table* dengan *relasi one-to-one*, yaitu satu baris (*entri*) di *table* I yang memiliki relasi dengan satu baris di tabel 2. *Join attribute* ini memiliki fungsi untuk menggabungkan atribut satu dengan atribut yang lain.

1.6.4. Hasil Akhir

Hasil akhir yang didapatkan dari tugas akhir ini adalah informasi mengenai pola pusat pertumbuhan serta struktur perkotaan di Provinsi Jawa Tengah. Penentuan tersebut didapatkan dari analisis hasil olahan dari kawasan terbangun, pertumbuhan penduduk hasil dari analisis kepadatan penduduk data sensus penduduk, serta NLDI dari bantuan citra NTL.

Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi acuan dan dapat memberikan masukan kepada pemerintah untuk mengatasi masalah urbanisasi agar mendukung keselarasan antara pembangunan ekonomi, pelestarian lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat khususnya di Provinsi Jawa Tengah.