

BAB 4

ANALISIS PUSAT PERTUMBUHAN PADA SETIAP WILAYAH PENGEMBANGAN DI PROVINSI JAWA TENGAH

Sejak tahun 1970-an, data observasi Bumi atau penginderaan jauh (*remote sensing*/RS) telah memainkan peran penting dalam menyediakan informasi spasial dan temporal yang akurat untuk berbagai disiplin ilmu, seperti ilmu bumi, geologi, lingkungan, pengelolaan sumber daya air dan pesisir, perencanaan wilayah, kehutanan, dan pertanian (Campbell & Wynne, 2011). Teknologi ini memungkinkan pemantauan perubahan permukaan Bumi secara berkala dan sistematis, menjadikannya alat strategis dalam mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan. Perkembangan teknologi satelit serta integrasi dengan sistem pemrosesan data yang semakin canggih juga telah meningkatkan resolusi, cakupan, dan ketersediaan data, sehingga memperluas cakupan pemanfaatan penginderaan jauh dalam mendukung pembangunan berkelanjutan lintas sektor.

Dalam konteks perencanaan wilayah di Indonesia, khususnya di Provinsi Jawa Tengah, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah telah menetapkan wilayah pengembangan sebagai upaya pengendalian dan perencanaan pembangunan yang diatur dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2024 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024–2044. Namun demikian, efektivitas kebijakan tersebut masih perlu dievaluasi secara spasial dan temporal untuk memastikan kesesuaian antara perencanaan dan dinamika yang terjadi di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan analisis komprehensif yang menggabungkan teknologi penginderaan jauh dengan Sistem Informasi Geografis (SIG), serta penerapan metode *Global Human Settlement Layer* (GHSL), *kernel density*, dan pencahayaan malam hari (*Nighttime Light*/NTL), guna memahami perkembangan perkotaan dan distribusi penduduk secara multitemporal. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan dasar evaluasi yang kuat dan berbasis data dalam mendukung perencanaan tata ruang yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika wilayah.

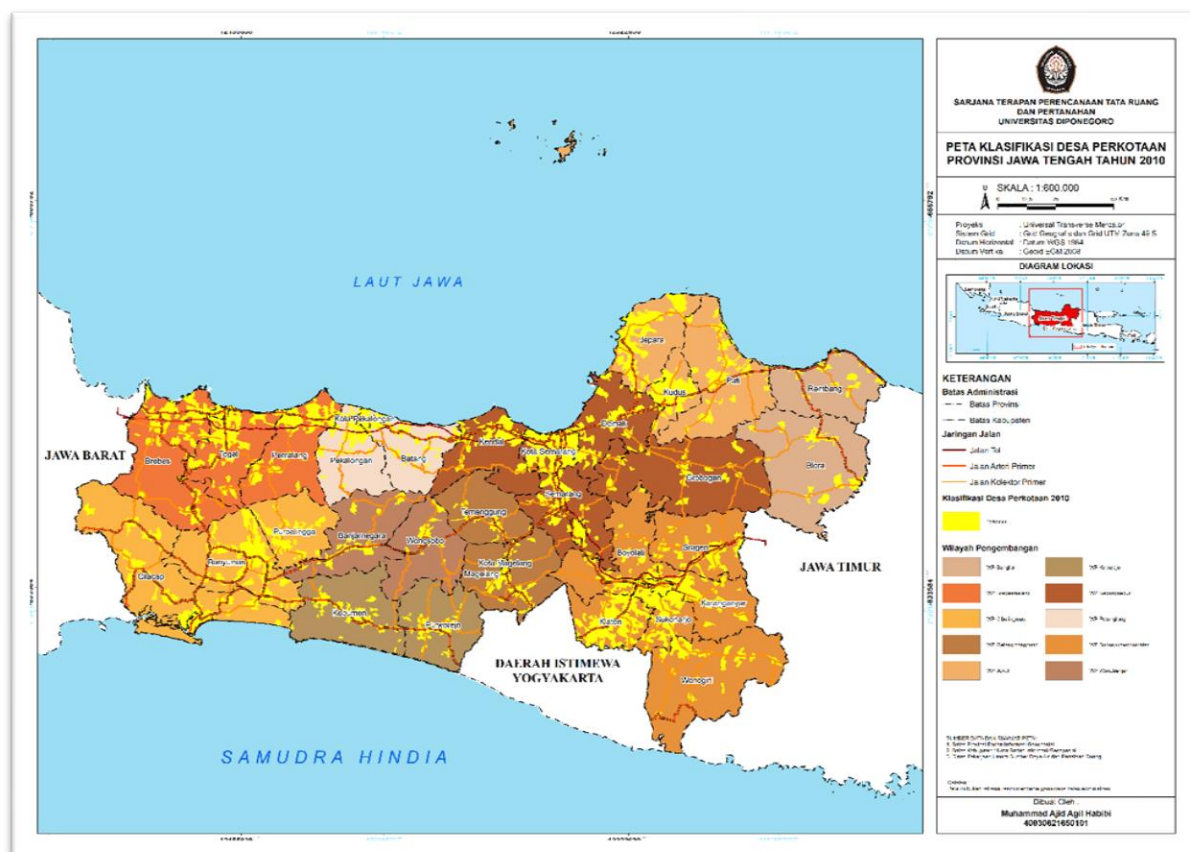
4.1 Identifikasi Klasifikasi Desa Perkotaan Provinsi Jawa Tengah

Perkotaan adalah status yang diberikan kepada suatu wilayah administrasi setingkat desa atau kelurahan yang telah memenuhi kriteria klasifikasi wilayah perkotaan. Kriteria ini mencakup beberapa aspek utama yang mencerminkan tingkat perkembangan dan karakteristik kehidupan perkotaan, seperti kepadatan penduduk, persentase rumah tangga yang bergerak di sektor pertanian, serta keberadaan atau akses terhadap fasilitas-fasilitas perkotaan. Wilayah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi, persentase rumah tangga

pertanian yang rendah, dan akses memadai terhadap infrastruktur serta layanan publik, cenderung dikategorikan sebagai wilayah perkotaan. Selain itu, wilayah perkotaan biasanya menjadi pusat pertumbuhan ekonomi, pendidikan, dan pemerintahan, dengan aktivitas masyarakat yang lebih beragam dan dinamis.

Perdesaan adalah status yang diberikan kepada desa atau kelurahan yang belum memenuhi kriteria klasifikasi wilayah perkotaan. Wilayah perdesaan umumnya ditandai dengan aktivitas ekonomi yang masih didominasi oleh sektor pertanian, kepadatan penduduk yang relatif rendah, serta keterbatasan dalam akses terhadap fasilitas perkotaan. Meskipun demikian, wilayah perdesaan memiliki potensi yang besar dalam hal sumber daya alam dan budaya lokal yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan.

Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik (Perka BPS) Nomor 37 Tahun 2010 dan Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik (Perka BPS) Nomor 120 Tahun 2020 merupakan pedoman resmi yang digunakan untuk mengklasifikasikan wilayah administrasi di Indonesia ke dalam kategori perdesaan atau perkotaan. Klasifikasi ini didasarkan pada tiga kelompok indikator utama, yaitu kependudukan, sosial, dan fisik wilayah. Indikator kependudukan mencakup jumlah penduduk, kepadatan, dan laju pertumbuhan penduduk. Indikator sosial menilai proporsi rumah tangga yang bekerja di sektor non-pertanian serta ketersediaan fasilitas pendidikan dan kesehatan. Sementara itu, indikator fisik wilayah meliputi keberadaan infrastruktur dasar seperti jalan beraspal, akses listrik, air bersih, dan pasar permanen. Masing-masing indikator diberi bobot skor, dan total skor dari seluruh indikator menentukan klasifikasi wilayah. Berdasar kriteria dalam Perka BPS Nomor 120 Tahun 2020 diketahui bahwa suatu desa dapat mencapai skor maksimum yang besarnya 25 dan dapat mencapai skor minimum yang besarnya 2. Sedangkan batas skor (cut of point) yang digunakan untuk penentuan desa perkotaan besarnya 9. Sehingga desa-desa yang mempunyai total skor 9 atau lebih ditetapkan sebagai desa perkotaan (urban), sebaliknya desa-desa dengan total skor kurang dari 9 ditetapkan sebagai desa perdesaan (rural). Dalam penelitian ini, wilayah administrasi desa atau kelurahan diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu perdesaan dengan skor 1 dan perkotaan dengan skor 2. Berikut merupakan hasil klasifikasi perdesaan dan perkotaan menurut Perka BPS Nomor 37 Tahun 2010 di Provinsi Jawa Tengah:



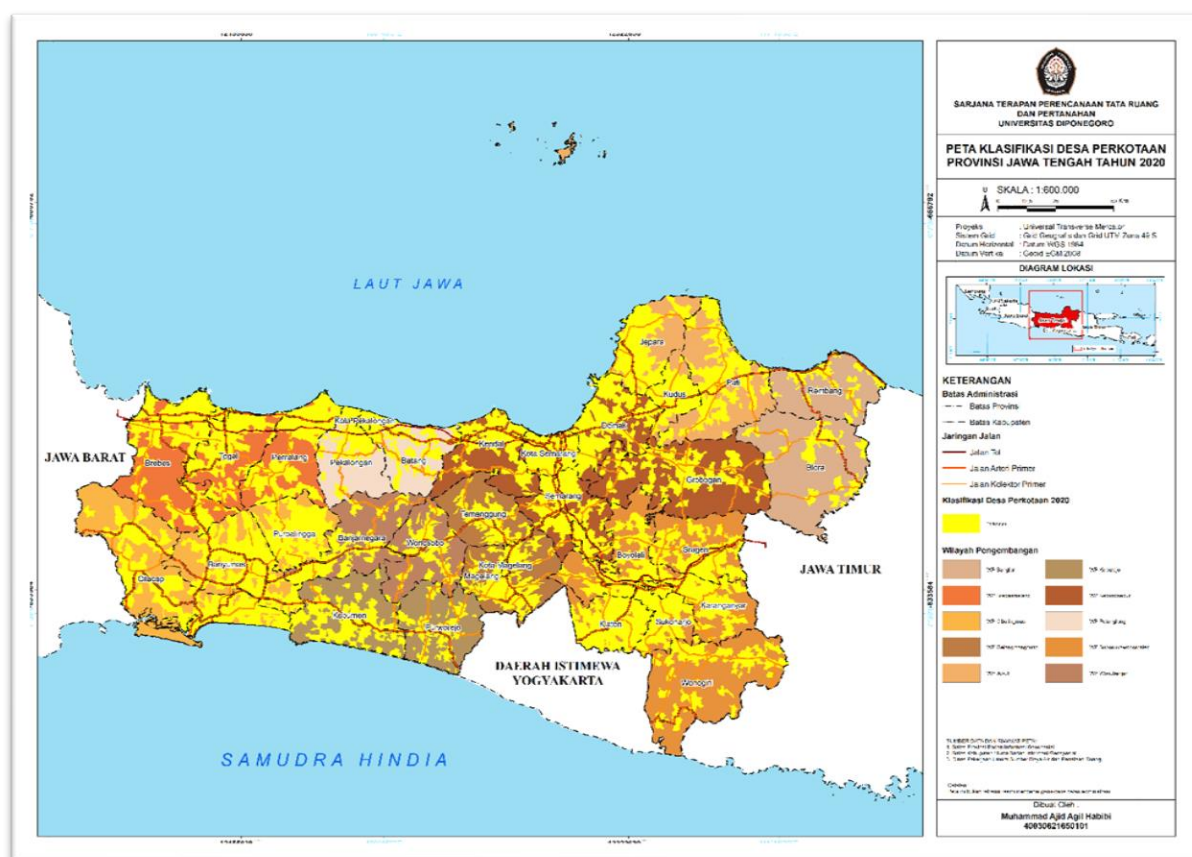
Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 1. Peta Klasifikasi Desa Perkotaan Provinsi Jawa Tengah 2010

Klasifikasi wilayah perkotaan dan perdesaan di Indonesia mengacu pada Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik (BPS) Nomor 37 Tahun 2010. Klasifikasi ini didasarkan pada tiga indikator utama, yaitu kepadatan penduduk, persentase rumah tangga yang bekerja di sektor pertanian, serta akses terhadap fasilitas perkotaan. Berdasarkan data PODES tahun 2010 yang divisualisasikan dalam peta klasifikasi desa-kota Provinsi Jawa Tengah, terlihat bahwa desa atau kelurahan yang dikategorikan sebagai wilayah perkotaan tersebar secara spasial mengikuti pola konsentrasi pusat-pusat aktivitas ekonomi serta jaringan infrastruktur utama. Konsentrasi tertinggi wilayah perkotaan teridentifikasi di sekitar kota-kota besar seperti Semarang, Surakarta, Pekalongan, Tegal, dan Purwokerto, serta sepanjang koridor utara Jawa Tengah yang dilintasi oleh jaringan jalan nasional Pantura.

Wilayah perdesaan masih mendominasi bagian tengah dan selatan Jawa Tengah, khususnya di wilayah-wilayah seperti Banjarnegara, Wonosobo, dan Wonogiri. Wilayah-wilayah tersebut umumnya memiliki karakteristik kepadatan penduduk yang relatif rendah, tingginya ketergantungan terhadap sektor pertanian, serta keterbatasan dalam hal

aksesibilitas terhadap fasilitas dan layanan kota. Pola persebaran spasial ini mengindikasikan adanya kecenderungan konsentrasi urbanisasi di wilayah dengan akses infrastruktur yang baik, sementara wilayah yang relatif terpencil cenderung mengalami perlambatan dalam proses transformasi menuju status perkotaan. Temuan ini penting untuk dijadikan dasar dalam perumusan kebijakan pembangunan wilayah yang lebih inklusif, dengan mempertimbangkan kesenjangan spasial antarwilayah serta potensi lokal masing-masing kawasan. Provinsi Jawa Tengah desa/kelurahan yang terklasifikasi sebagai perkotaan pada tahun 2010 sejumlah 2.692 desa/kelurahan yang terbagi ke dalam 10 WP dan 29 kabupaten dan 6 kota. Berikut klasifikasi perdesaan dan perkotaan menurut Perka BPS Nomor 120 Tahun 2020 di Provinsi Jawa Tengah:

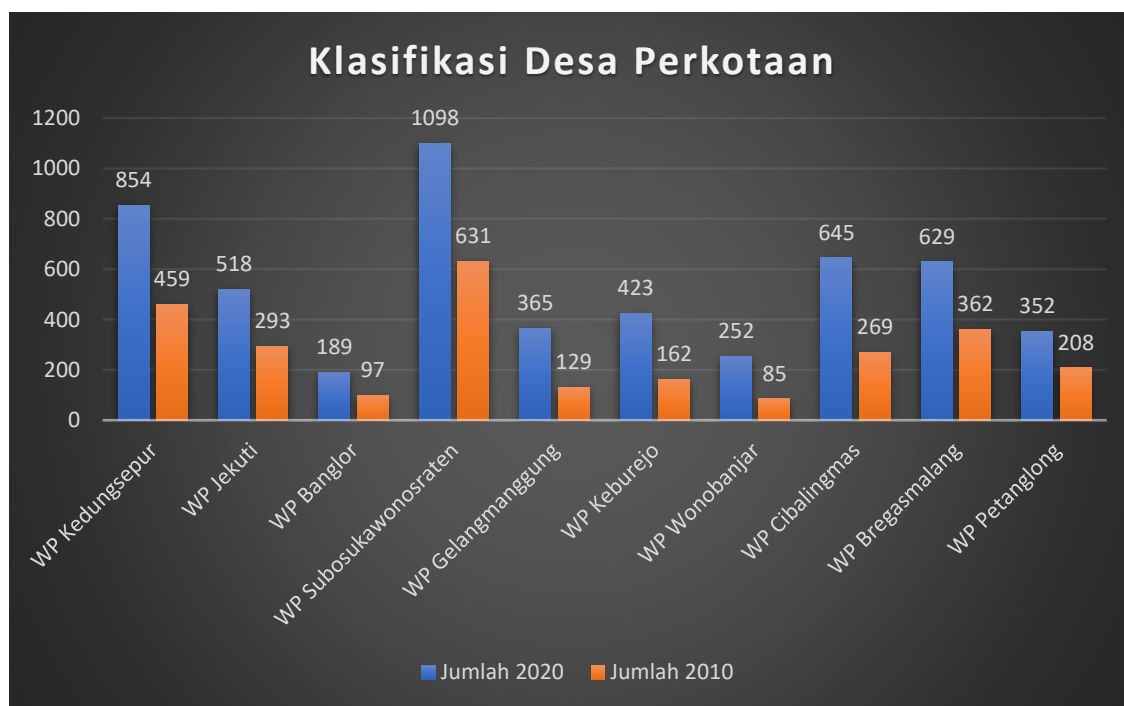


status dari perdesaan menjadi perkotaan. Perubahan ini tidak hanya disebabkan oleh pertumbuhan penduduk dan pembangunan fisik yang pesat, tetapi juga oleh peningkatan konektivitas antarkawasan serta perluasan kawasan aglomerasi perkotaan.

Penambahan desa/kelurahan yang terklasifikasi sebagai wilayah perkotaan paling mencolok terjadi di tiga kawasan Perkotaan Nasional (PKN) utama, yaitu:

- Kawasan Perkotaan Kedungsepur (Kota Semarang dan sekitarnya)
- Kawasan Perkotaan Subosukawonosraten (Kota Surakarta dan sekitarnya)
- Kawasan Perkotaan Cibalingmas (Kabupaten Cilacap dan Sekitarnya)

Ketiga kawasan ini merupakan pusat konsentrasi pertumbuhan wilayah yang mengalami tekanan urbanisasi tinggi serta perluasan wilayah terbangun yang cepat. Dinamika ini menandai transformasi ruang yang semakin dominan ke arah urban, serta mencerminkan meningkatnya peran kota-kota besar dan menengah di Jawa Tengah dalam menopang kegiatan ekonomi, sosial, dan pelayanan publik. Proses ini juga menunjukkan pentingnya pendekatan spasial dalam perencanaan pembangunan daerah, guna mengantisipasi tantangan perkotaan yang kompleks seperti penyediaan infrastruktur, pelayanan dasar, dan keberlanjutan lingkungan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 3. Grafik Jumlah Desa/Kelurahan Perkotaan di Provinsi Jawa Tengah

Klasifikasi antara wilayah perkotaan dan perdesaan memiliki peran yang sangat penting dalam perencanaan pembangunan wilayah. Penentuan status ini tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan, pengalokasian anggaran, serta penetapan prioritas pembangunan yang lebih tepat sasaran. Dengan adanya klasifikasi yang jelas, pemerintah dapat merancang program yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan masing-masing wilayah, seperti pembangunan infrastruktur dasar di perdesaan atau pengendalian pertumbuhan penduduk di perkotaan. Selain itu, klasifikasi ini juga membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan spesifik yang dihadapi oleh setiap wilayah, sehingga intervensi pembangunan dapat dilakukan secara adil, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

4.2 Identifikasi Kawasan Terbangun di Provinsi Jawa Tengah

Informasi mengenai permukiman manusia memiliki peranan yang sangat vital dan strategis dalam mendukung berbagai aspek kehidupan modern. Permukiman bukan hanya sekadar tempat tinggal bagi individu atau keluarga, melainkan juga berfungsi sebagai pusat aktivitas sosial, ekonomi, dan budaya yang menjadi tumpuan kehidupan masyarakat sehari-hari. Dengan demikian, pemahaman yang komprehensif terhadap karakteristik, pola, dan distribusi permukiman menjadi sangat penting, khususnya dalam konteks perencanaan tata ruang wilayah.

Dalam konteks perencanaan tata ruang wilayah, informasi tentang permukiman menjadi salah satu elemen fundamental. Perencanaan yang efektif harus didasarkan pada pemetaan sebaran permukiman untuk menjamin bahwa pembangunan berlangsung secara adil, berkelanjutan, dan responsif terhadap dinamika kebutuhan masyarakat. Data permukiman membantu perencana mengidentifikasi area yang telah mengalami kepadatan tinggi, zona yang masih memiliki peluang pengembangan, serta kawasan yang rentan terhadap risiko bencana dan memerlukan penanganan khusus agar tidak menimbulkan kerugian di masa depan.

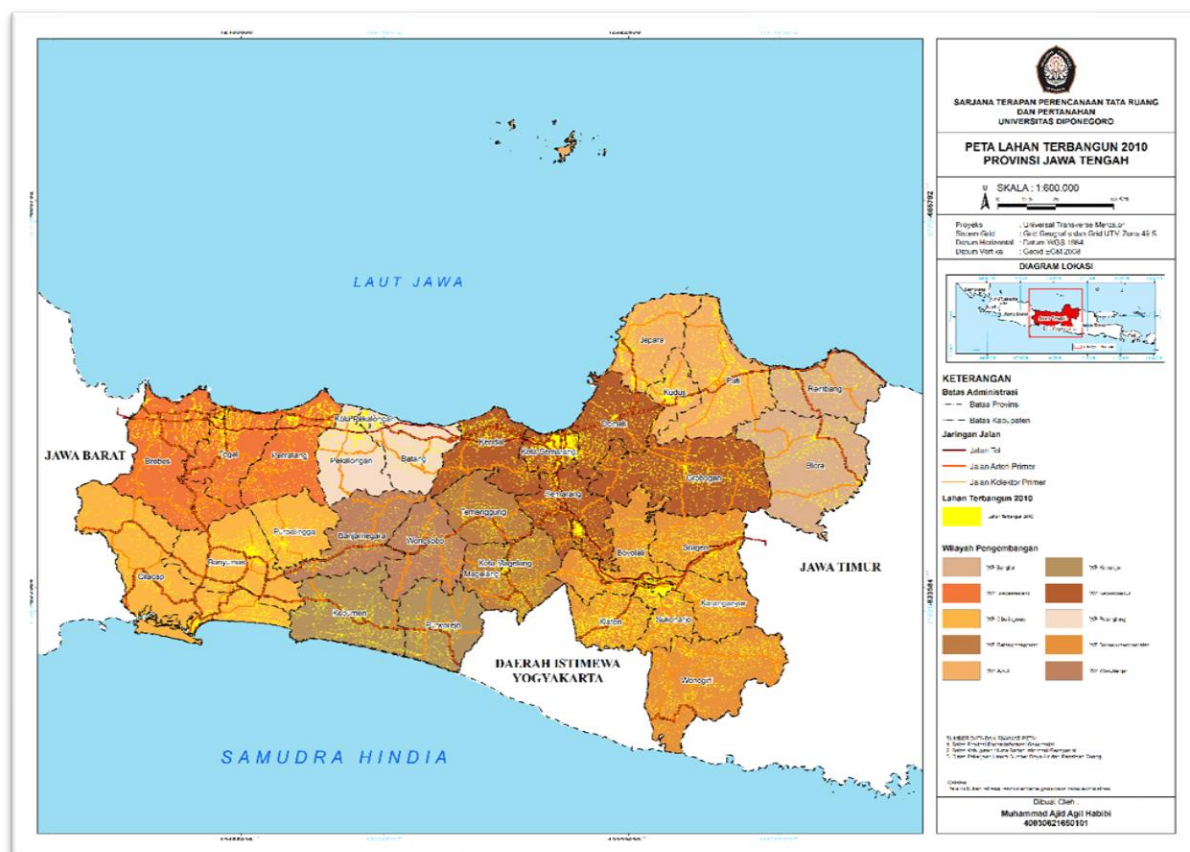
Salah satu sumber informasi yang sangat berguna dalam hal ini adalah *Global Human Settlement Layer* (GHSL), yang dikembangkan oleh Komisi Eropa melalui *Joint Research Centre* (JRC). GHSL merupakan produk data spasial yang mengintegrasikan citra satelit, data sensus, dan sumber geospasial lainnya untuk menghasilkan peta resolusi tinggi yang menggambarkan distribusi dan dinamika permukiman manusia secara global dari masa ke masa. GHSL tidak hanya menyajikan gambaran spasial permukiman pada satu titik

waktu, tetapi juga memberikan informasi multitemporal yang memungkinkan analisis tren jangka panjang.

Salah satu komponen utama dari GHSL adalah GHSL *Built-up Surface*, yang secara khusus merekam data mengenai permukaan lahan yang telah dibangun atau dikembangkan untuk aktivitas manusia, seperti perumahan, infrastruktur, fasilitas umum, dan kawasan industri. Informasi ini diperoleh melalui teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) dari citra satelit seperti Landsat, yang diolah menggunakan metode klasifikasi otomatis untuk mendeteksi keberadaan struktur buatan manusia. Dengan cakupan multitemporal sejak tahun 1975 hingga saat ini, GHSL *Built-up Surface* memungkinkan analisis historis dan pemantauan perubahan penggunaan lahan secara konsisten di berbagai belahan dunia.

Dalam ranah perencanaan tata ruang dan analisis kawasan urban, GHSL *Built-up Surface* berfungsi sebagai indikator geospasial yang krusial. Data ini memungkinkan perencana dan pembuat kebijakan untuk memahami tingkat urbanisasi, pola ekspansi kota, serta tekanan pembangunan yang terjadi di suatu wilayah. Misalnya, informasi tentang peningkatan area terbangun dapat digunakan untuk mengidentifikasi kawasan yang mengalami pertumbuhan tidak terkendali (*urban sprawl*), yang sering kali menimbulkan permasalahan seperti ketimpangan infrastruktur, degradasi lingkungan, dan penurunan kualitas hidup. GHSL *Built-up Surface* juga mendukung evaluasi kebijakan penggunaan lahan dan zonasi, dengan cara membandingkan antara rencana tata ruang dan kondisi eksisting. Hal ini membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian antara rencana dan pelaksanaan di lapangan, serta mendukung tindakan korektif seperti peninjauan ulang zonasi, penegakan regulasi, atau pengembangan skenario pembangunan alternatif. GHSL *Built-up Surface* juga sangat relevan untuk pengukuran indikator pembangunan berkelanjutan, terutama dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-11: Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan. Misalnya, perbandingan antara luas lahan terbangun dan luas wilayah administratif dapat menjadi tolak ukur efisiensi pemanfaatan ruang, yang mendorong konsep pembangunan kota yang kompak, terintegrasi, dan rendah emisi (UN-Habitat, 2018).

Dalam kaitannya dengan perencanaan wilayah, permukiman juga berperan sebagai pusat pertumbuhan dan perkembangan perkotaan yang memiliki dampak signifikan terhadap dinamika pembangunan regional. Pusat-pusat permukiman, terutama kota-kota besar dan menengah, seringkali menjadi motor penggerak ekonomi dan sosial yang mendorong



Gambar 4. 4. Peta Lahan Terbangun Provinsi Jawa Tengah 2010

Peta lahan terbangun Provinsi Jawa Tengah tahun 2010 menunjukkan bahwa pola persebaran spasial lahan terbangun (*built-up area*) didominasi oleh dua bentuk utama, yaitu pola konsentris di sekitar pusat-pusat kota dan pola linier yang mengikuti koridor jaringan jalan utama. Konsentrasi lahan terbangun tertinggi teridentifikasi di wilayah utara, khususnya di sepanjang Pantai Utara Jawa (Pantura), meliputi Kota Semarang, Kendal, Pekalongan, Tegal, dan Brebes. Wilayah ini menunjukkan pola aglomerasi perkotaan yang padat, didorong oleh peran kota-kota tersebut sebagai pusat administrasi, perdagangan, dan jasa. Selain itu, kawasan Solo Raya yang mencakup Surakarta, Karanganyar, Sukoharjo, dan

sekitarnya juga menunjukkan intensitas pembangunan yang tinggi, menjadikannya salah satu pusat pertumbuhan utama di bagian selatan Jawa Tengah. Pola persebaran seperti ini sesuai dengan temuan sebelumnya bahwa pusat-pusat kegiatan ekonomi dan administratif cenderung membentuk konsentrasi pembangunan yang tinggi (Firman, 2004; Hudalah & Firman, 2012).

Keterkaitan antara jaringan jalan dan persebaran lahan terbangun sangat signifikan. Jalur transportasi utama, seperti jalan tol dan jalan arteri primer, menjadi koridor penting yang mendorong perkembangan spasial lahan terbangun secara linier. Jalur penghubung antara Semarang–Solo–Yogyakarta serta Semarang–Tegal menjadi contoh kawasan dengan intensitas pembangunan yang tinggi di sepanjang aksesibilitas jalan utama. Pola ini mencerminkan fenomena *urban sprawl*, di mana pertumbuhan lahan terbangun meluas mengikuti keberadaan infrastruktur transportasi (Bhatta, 2010). Fenomena ini umum terjadi di wilayah metropolitan atau *periphery* kota besar yang mengalami tekanan pertumbuhan penduduk dan perluasan permukiman.

Sebaliknya, wilayah dengan intensitas pembangunan yang rendah umumnya berada di bagian tengah dan selatan provinsi, seperti Wonosobo, Banjarnegara, dan Kebumen, serta wilayah timur seperti Grobogan dan Blora. Rendahnya kepadatan lahan terbangun di wilayah tersebut dipengaruhi oleh faktor topografi yang bergunung-gunung serta keterbatasan aksesibilitas dan aktivitas ekonomi yang relatif rendah. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan erat antara kondisi fisik wilayah dengan distribusi spasial pembangunan, sebagaimana dijelaskan oleh aspek *site and situation* dalam teori lokasi (Pacione, 2009).

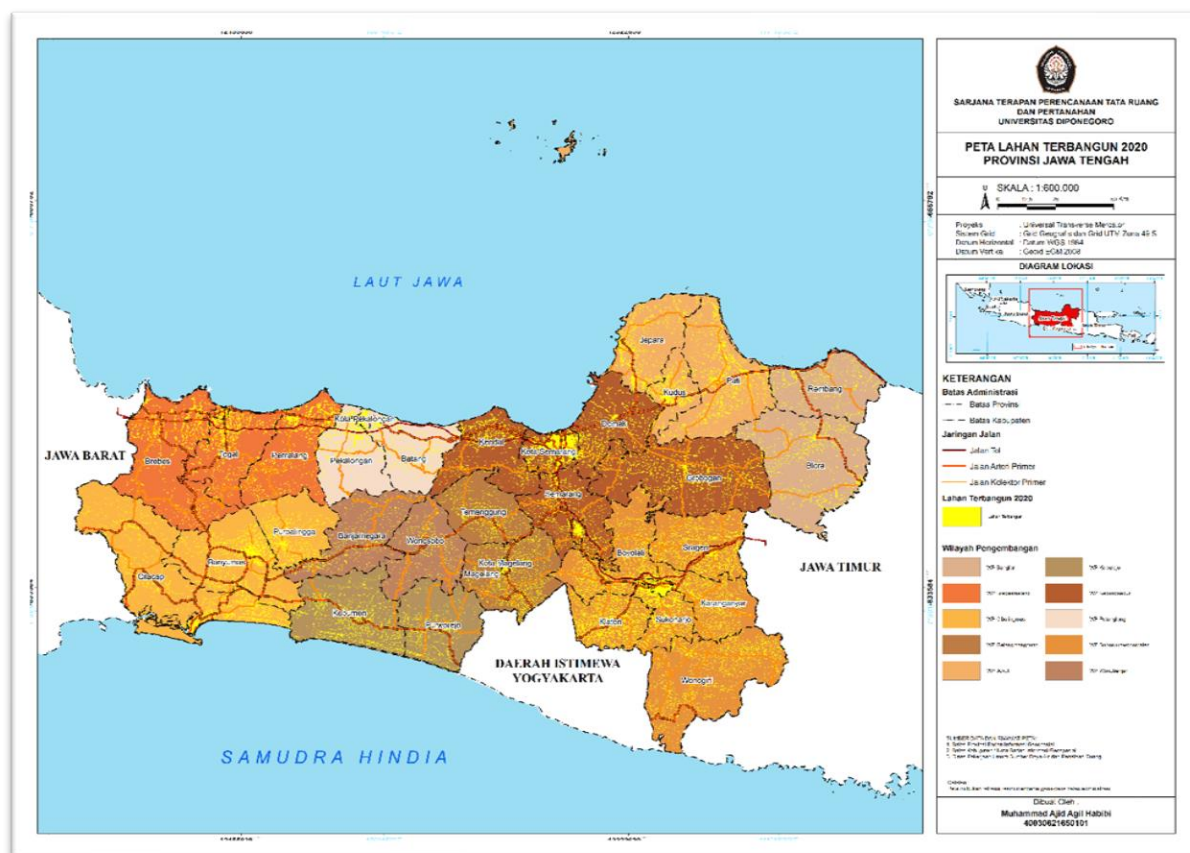
Dalam kajian teori lokasi, konsep *site* dan *situation* merupakan dua elemen mendasar yang digunakan untuk memahami faktor-faktor geografis yang memengaruhi pemilihan lokasi dan perkembangan suatu wilayah. Konsep *site* merujuk pada karakteristik fisik dan kondisi internal dari suatu tempat, seperti topografi, jenis tanah, ketersediaan air, iklim, dan potensi sumber daya alam. Karakteristik ini bersifat absolut dan memberikan dasar awal bagi kelayakan suatu lokasi untuk dikembangkan. Sebagai contoh, kawasan dengan lahan datar dan subur cenderung lebih mudah dikembangkan menjadi wilayah permukiman atau pusat aktivitas ekonomi karena memiliki biaya pembangunan yang lebih rendah dan risiko bencana yang relatif kecil.

Sementara itu, *situation* mengacu pada lokasi relatif suatu wilayah terhadap wilayah lain di sekitarnya, termasuk keterkaitannya dengan pusat kegiatan ekonomi, jaringan transportasi, aksesibilitas ke pasar, serta kedekatannya dengan pusat administrasi atau kawasan strategis lainnya. Dengan demikian, *situation* merefleksikan tingkat konektivitas dan integrasi suatu wilayah dalam sistem ruang yang lebih luas. Wilayah dengan *situation* yang baik, seperti berada di jalur transportasi utama atau dekat dengan pusat perdagangan, memiliki peluang lebih besar untuk berkembang menjadi pusat pertumbuhan ekonomi karena lebih mudah dijangkau dan menarik bagi investasi.

Dalam praktik perencanaan wilayah dan kota, integrasi antara aspek *site* dan *situation* menjadi sangat penting dalam menentukan lokasi yang optimal untuk pengembangan. Sebuah wilayah mungkin memiliki karakteristik *site* yang baik namun berkembang lambat apabila *situation*-nya tidak mendukung, seperti keterisolasian dari jaringan transportasi utama. Sebaliknya, wilayah dengan *situation* yang unggul namun memiliki keterbatasan *site*, misalnya rawan bencana atau memiliki kontur ekstrem, juga menghadapi tantangan dalam pengembangan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap kedua aspek ini penting dalam menyusun strategi pembangunan spasial yang responsif dan berbasis potensi lokal (Pacione, 2009).

Dari sisi ekologis dan tata ruang, persebaran lahan terbangun ini memberikan implikasi penting terhadap pengelolaan ruang wilayah. Ekspansi lahan terbangun yang mengikuti pola linier dan konsentris perlu dikendalikan agar tidak mengganggu fungsi lahan non-terbangun yang berpotensi sebagai lahan pertanian produktif atau kawasan lindung. Oleh karena itu, pemahaman terhadap pola spasial ini sangat penting untuk mendukung perencanaan wilayah yang berkelanjutan dan berbasis pada kondisi nyata di lapangan (UN-Habitat, 2009). Secara keseluruhan, pola persebaran lahan terbangun di Jawa Tengah tahun 2010 mencerminkan dinamika perkotaan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor geografis, aksesibilitas, dan aktivitas sosial-ekonomi. Kawasan pesisir utara, terutama di sekitar Kota Semarang, menunjukkan konsentrasi lahan terbangun yang tinggi, mencerminkan peran wilayah tersebut sebagai pusat pertumbuhan ekonomi dan administratif. Di sisi lain, wilayah selatan cenderung memiliki persebaran lahan terbangun yang lebih tersebar, seiring dengan karakteristik topografi yang lebih bergelombang dan keterbatasan aksesibilitas. Selain itu, perkembangan jaringan infrastruktur, seperti jalan nasional dan jalur kereta api, turut mendorong pembentukan koridor-koridor pembangunan yang menghubungkan pusat-pusat

kegiatan utama. Kombinasi antara faktor fisik dan sosial ini membentuk pola pembangunan yang tidak merata, tetapi mengikuti logika fungsional dan potensi wilayah masing-masing.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 5. Peta Lahan Terbangun Provinsi Jawa Tengah 2020

Berdasarkan hasil interpretasi terhadap Peta Lahan Terbangun Provinsi Jawa Tengah tahun 2020, diketahui bahwa terjadi perubahan yang signifikan dalam pola persebaran spasial kawasan terbangun jika dibandingkan dengan kondisi tahun 2010. Wilayah-wilayah dengan konsentrasi pembangunan tertinggi masih terkonsentrasi pada kawasan perkotaan utama, antara lain Kota Semarang, Kota Surakarta, serta wilayah penyangga di sekitarnya seperti Kabupaten Karanganyar, Sukoharjo, dan Kabupaten Semarang. Selain itu, terjadi perluasan spasial kawasan terbangun ke wilayah pinggiran (*peri-urban*), yang mengindikasikan kecenderungan terjadinya fenomena urban sprawl atau pertumbuhan urban yang tidak terkendali (Seto dkk., 2012). Ekspansi ini secara spasial mengikuti koridor infrastruktur utama, termasuk Jalan Tol Semarang–Solo dan Jalur Pantura, yang menegaskan peran infrastruktur sebagai pendorong utama dalam pembentukan struktur ruang wilayah (Angel dkk., 2011).

Jika dikomparasikan dengan kondisi tahun 2010, persebaran lahan terbangun pada tahun 2020 menunjukkan peningkatan baik dari segi intensitas maupun luasan. Tahun 2010 ditandai oleh pola spasial pembangunan yang masih terkonsentrasi pada pusat-pusat kota besar, sementara kawasan perdesaan relatif minim mengalami perubahan signifikan. Namun demikian, pada tahun 2020, kawasan terbangun telah meluas secara merata ke hampir seluruh wilayah administratif kabupaten/kota di Jawa Tengah, termasuk wilayah selatan seperti Kabupaten Kebumen, Banjarnegara, dan Wonosobo. Hal ini menunjukkan terjadinya desentralisasi pembangunan dan transisi kawasan *rural* menuju kawasan dengan karakteristik semi-urban. Pola persebaran ini memperkuat argumentasi bahwa jaringan transportasi, terutama jalan tol dan jalan arteri primer, merupakan faktor determinan dalam arah dan kecepatan perkembangan spasial kawasan terbangun.

Perubahan dinamika ini membawa implikasi strategis dalam konteks perencanaan tata ruang wilayah. Urbanisasi yang berlangsung tanpa pengendalian berisiko menimbulkan tekanan terhadap ketersediaan lahan, ketimpangan infrastruktur, serta degradasi kualitas lingkungan hidup di wilayah pinggiran. Oleh karena itu, integrasi data penginderaan jauh seperti GHSL *Built-up Surface* menjadi sangat penting dalam mendukung proses evaluasi spasial dan penyesuaian kebijakan tata ruang. Data tersebut memungkinkan identifikasi dini terhadap area pertumbuhan baru, monitoring konversi lahan, dan penilaian terhadap kesesuaian antara rencana tata ruang dan kondisi aktual di lapangan (Angel dkk., 2011). Dengan demikian, pendekatan berbasis data geospasial ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas perencanaan dan pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan. Melalui pemetaan yang akurat dan analisis spasial yang komprehensif, perencana dapat mengidentifikasi prioritas pengembangan wilayah, mengantisipasi tekanan terhadap lahan dan lingkungan, serta merumuskan kebijakan tata ruang yang lebih responsif terhadap kondisi nyata di lapangan. Selain itu, data geospasial memungkinkan pemantauan perubahan penggunaan lahan secara temporal, sehingga proses evaluasi dan penyesuaian kebijakan dapat dilakukan secara dinamis dan berbasis bukti. Pendekatan ini juga memperkuat integrasi antar sektor dan skala perencanaan, mulai dari tingkat lokal hingga regional, dengan mempertimbangkan keterkaitan spasial antar wilayah. Dalam konteks perubahan iklim dan urbanisasi yang semakin cepat, pemanfaatan data geospasial menjadi instrumen penting untuk memastikan bahwa pembangunan tidak hanya efisien secara ekonomi, tetapi juga adil secara sosial dan lestari secara ekologis. Dengan dukungan teknologi pemrosesan

spasial dan sistem informasi geografis (SIG), proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih transparan, partisipatif, dan berbasis data yang objektif.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 6. Peta Perubahan Lahan Terbangun Provinsi Jawa Tengah

Perubahan penggunaan lahan, khususnya peningkatan kawasan terbangun (*built-up area*), merupakan salah satu indikator kunci dalam memahami dinamika pertumbuhan kota dan transformasi spasial suatu wilayah. Berdasarkan hasil interpretasi spasial terhadap data peta kawasan terbangun tahun 2010 dan 2020 di Provinsi Jawa Tengah, terlihat bahwa terjadi perluasan signifikan baik secara luasan maupun intensitas pembangunan, yang mengarah pada pembentukan dan perluasan pusat-pusat pertumbuhan baru. Fenomena ini mencerminkan proses urbanisasi yang meluas ke luar pusat kota, sejalan dengan temuan bahwa pertumbuhan kawasan terbangun di wilayah non-metropolitan di Jawa mengalami laju yang lebih cepat dibandingkan wilayah metropolitan antara tahun 2006 hingga 2019 (Pravitasari dkk., 2024).

Pada tahun 2010, konsentrasi lahan terbangun cenderung terfokus pada wilayah urban utama, yaitu Kota Semarang, Kota Surakarta, dan Kota Tegal. Ketiga kota ini telah lama berfungsi sebagai simpul pertumbuhan ekonomi dan administrasi, serta menjadi pusat

gravitasi kegiatan sosial ekonomi di wilayah sekitarnya. Distribusi spasial kawasan terbangun pada masa tersebut masih terbatas di zona inti perkotaan, dengan penyebaran yang relatif terbatas ke wilayah *hinterland* atau pinggiran. Kondisi ini mencerminkan struktur ruang yang bercirikan monosentris, di mana pusat kota menjadi satu-satunya pusat pertumbuhan dominan.

Pada tahun 2020, pola ini mengalami transformasi menjadi lebih polisentris, ditandai oleh munculnya simpul-simpul baru pembangunan di wilayah luar pusat kota utama. Misalnya, ekspansi kawasan terbangun yang signifikan dapat diamati di wilayah Kabupaten Kendal, Demak, dan Semarang bagian barat, yang secara spasial terkoneksi langsung dengan Kota Semarang melalui jaringan jalan tol dan arteri. Pola pertumbuhan semacam ini menunjukkan terjadinya fenomena *urban spillover* dan penguatan wilayah peri-urban sebagai bagian dari sistem kota yang lebih luas, atau dikenal dengan istilah *extended metropolitan region*. Perkembangan ini menandai penguatan kawasan peri-urban, yakni zona transisi antara wilayah urban dan rural yang secara fungsional masih terikat pada sistem kota namun secara morfologis mengalami perubahan pesat akibat tekanan pembangunan (Douglas, 2012). Karakteristik kawasan peri-urban mencerminkan dinamika kompleks antara perubahan penggunaan lahan, migrasi penduduk dari pusat kota, dan aktivitas ekonomi baru yang tumbuh di luar batas administratif kota. Fenomena ini menghasilkan pola pertumbuhan spasial yang tidak lagi berpusat pada satu inti kota saja, melainkan menyebar ke berbagai simpul pembangunan baru, sehingga membentuk sistem yang lebih luas dan terdesentralisasi.

Wilayah barat daya Jawa Tengah, seperti Kabupaten Banyumas dengan pusat kotanya di Purwokerto, juga mengalami peningkatan kawasan terbangun yang cukup pesat. Wilayah ini menunjukkan perkembangan sebagai pusat pertumbuhan baru di bagian selatan provinsi, meskipun belum terkoneksi sepenuhnya dengan jaringan transportasi primer berskala nasional. Fenomena ini menunjukkan bahwa faktor lokal seperti peran institusi pendidikan, aktivitas perdagangan lokal, dan investasi infrastruktur tingkat kabupaten turut berkontribusi dalam membentuk pusat pertumbuhan alternatif di luar koridor utama.

Pertumbuhan spasial kawasan terbangun juga mengindikasikan keterkaitan erat antara dinamika urbanisasi dan sistem transportasi. Misalnya, di sepanjang koridor Jalan Tol Semarang–Solo dan jalur Pantura, terjadi pertumbuhan linier kawasan terbangun yang memperkuat argumen bahwa konektivitas merupakan determinan utama dalam arah dan pola

pertumbuhan kota. Fenomena ini sejalan dengan teori lokasi klasik yang dikembangkan oleh von Thünen dan Christaller, yang menekankan pentingnya aksesibilitas terhadap pasar dan pusat layanan dalam menentukan lokasi kegiatan ekonomi dan pembangunan.

Peningkatan kawasan terbangun di wilayah selatan seperti Kebumen dan Banjarnegara pada tahun 2020 menandakan adanya ekspansi pembangunan ke arah wilayah yang sebelumnya lebih bersifat *rural*. Hal ini dapat diinterpretasikan sebagai indikator awal terjadinya proses urbanisasi desentralistik, yang berpotensi menggeser tekanan pembangunan dari pusat kota ke wilayah pinggiran dan perdesaan. Meskipun demikian, urbanisasi yang tidak diiringi oleh perencanaan yang matang berisiko menimbulkan fragmentasi spasial, konversi lahan produktif, serta degradasi kualitas lingkungan (Seto dkk., 2012).

Dengan demikian, pola persebaran spasial kawasan terbangun di Provinsi Jawa Tengah dalam dekade terakhir menunjukkan arah transformasi dari struktur perkotaan yang terpusat menjadi struktur yang lebih tersebar dan terkoneksi. Proses ini menegaskan pentingnya pembaruan kebijakan tata ruang yang tidak hanya berfokus pada pengendalian pembangunan di pusat kota, tetapi juga pada pengelolaan pertumbuhan di kawasan pinggiran dan pusat pertumbuhan baru. Penggunaan data geospasial seperti GHSL *Built-up Surface* menjadi sangat penting dalam mengidentifikasi perubahan spasial secara akurat dan berkelanjutan (Pesaresi, Ehrlich, dkk., 2016). Data ini memungkinkan perencanaan berbasis bukti (*evidence-based planning*) dalam mendukung kebijakan pembangunan yang inklusif, adaptif, dan sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan.

4.3 Identifikasi Kepadatan Penduduk di Provinsi Jawa Tengah

Distribusi penduduk merupakan elemen kunci dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah. Pemahaman yang mendalam terhadap pola persebaran penduduk diperlukan untuk memastikan alokasi sumber daya yang efisien, penyediaan infrastruktur yang merata, serta perumusan kebijakan yang responsif terhadap dinamika keruangan. Merepresentasikan pola persebaran penduduk dalam bentuk informasi geografis, seperti peta dan sistem informasi geografis (SIG), merupakan langkah krusial dalam menerjemahkan data tabular yang kompleks menjadi penyajian data yang lebih intuitif, analitis, dan komunikatif. Melalui pendekatan ini, data numerik yang bersifat abstrak dapat diubah menjadi tampilan visual yang mampu menyampaikan informasi spasial secara lebih jelas dan bermakna. Dengan kemampuan visualisasi spasial, pola-pola distribusi penduduk yang mungkin sulit

teridentifikasi melalui tabel atau statistik sederhana menjadi jelas dan mudah dipahami. Hal ini secara signifikan mempermudah pemangku kepentingan dalam memahami kondisi keruangan serta mengambil keputusan berbasis lokasi secara lebih tepat. Kemudahan interpretasi ini memungkinkan identifikasi area dengan konsentrasi penduduk tinggi, wilayah dengan kepadatan rendah, serta pola-pola sebaran yang unik, yang pada akhirnya memberdayakan mereka untuk mengambil keputusan berbasis lokasi yang lebih tepat, terukur, dan responsif terhadap kebutuhan dan karakteristik wilayah yang bersangkutan. Visualisasi spasial tidak hanya menyajikan "di mana" penduduk berada, tetapi juga membuka pintu untuk pemahaman yang lebih mendalam mengenai "mengapa" dan "bagaimana" pola tersebut terbentuk, serta implikasinya terhadap berbagai aspek pembangunan dan pengelolaan wilayah. Visualisasi ini memungkinkan terciptanya pemahaman yang lebih menyeluruh terhadap kondisi keruangan penduduk, sekaligus menjadi fondasi penting dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi yang lebih tepat dan terinformasi.

Salah satu metode analisis yang sering digunakan untuk menggambarkan intensitas dan kerapatan persebaran penduduk adalah metode *Kernel Density Estimation* (KDE). *Kernel density* merupakan teknik matematika non-parametrik yang diadaptasi dalam analisis spasial untuk mengukur seberapa rapat atau intens distribusi titik-titik dalam suatu area berdasarkan parameter *radius* atau *bandwidth* tertentu (Silverman, 2003). Dalam konteks kependudukan, setiap titik dapat merepresentasikan satu individu, rumah tangga, atau unit administratif kecil seperti blok sensus. Teknik ini menghasilkan permukaan kontinu berupa peta densitas yang menunjukkan daerah-daerah dengan konsentrasi penduduk tinggi atau rendah (O'Sullivan, and J. Unwin, 2008).

Secara teknis, *kernel density* bekerja dengan menerapkan fungsi *kernel*, yang biasanya berbentuk *Gaussian*, diterapkan ke setiap titik untuk menghitung pengaruhnya terhadap area sekitarnya, dalam jarak yang ditentukan oleh parameter *bandwidth* atau *radius*, dan hasilnya dijumlahkan untuk membentuk nilai densitas di setiap sel grid (J. Li & Heap, 2008). Proses ini menciptakan peta yang merepresentasikan permukaan kepadatan secara halus dan kontinu, bukan sekadar kumpulan titik yang tersebar. Hal ini memungkinkan analisis visual yang lebih mendalam terhadap pola-pola keruangan, termasuk deteksi klaster populasi, pemetaan wilayah urbanisasi, serta pengamatan terhadap dinamika spasial yang mungkin tidak terlihat melalui pendekatan tabular biasa.

Kemampuan KDE untuk menangkap variasi lokal menjadikannya alat yang efektif dalam perencanaan tata ruang, pengembangan wilayah, serta analisis sosial ekonomi berbasis lokasi. Lebih dari sekadar alat untuk visualisasi, *kernel density* juga memiliki kapabilitas analitis yang kuat. Dalam perencanaan tata ruang dan kebijakan publik, *kernel density* mampu mengungkapkan disparitas kepadatan antar wilayah, mengidentifikasi area dengan beban penduduk tinggi yang berpotensi mengalami ketimpangan pelayanan publik, atau sebaliknya, wilayah dengan kepadatan rendah yang mungkin menghadapi tantangan dalam efisiensi penyediaan infrastruktur. Analisis berbasis *kernel density* juga berguna dalam menginformasikan strategi pembangunan wilayah, seperti penetapan lokasi fasilitas umum, perencanaan transportasi, dan pengelolaan sumber daya berbasis permintaan populasi. Fleksibilitas dan sensitivitas metode ini terhadap variasi lokal menjadikannya alat yang unggul dalam kajian spasial kependudukan, baik untuk tujuan penelitian akademik, pengembangan kebijakan, maupun perencanaan wilayah yang adaptif dan berkelanjutan.

Metode estimasi densitas nonparametrik berperan penting dalam analisis statistik karena mampu menggambarkan struktur distribusi data tanpa mengandalkan asumsi bentuk distribusi tertentu. Berbeda dengan metode parametrik yang mengharuskan penentuan bentuk distribusi secara eksplisit (misalnya distribusi normal, eksponensial, atau log-normal), pendekatan nonparametrik memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam menangkap variasi alami dalam data. Salah satu metode nonparametrik yang paling dikenal dan banyak digunakan adalah *Kernel Density Estimation* (KDE), yang mampu menghasilkan estimasi fungsi kepadatan probabilitas secara halus dan kontinu berdasarkan sebaran titik data (Silverman, 2003). Hal ini menjadikan estimasi densitas nonparametrik sangat berguna dalam situasi di mana bentuk distribusi data tidak diketahui, tidak simetris, atau memiliki struktur yang rumit dan tidak dapat dijelaskan secara memadai dengan pendekatan parametrik konvensional.

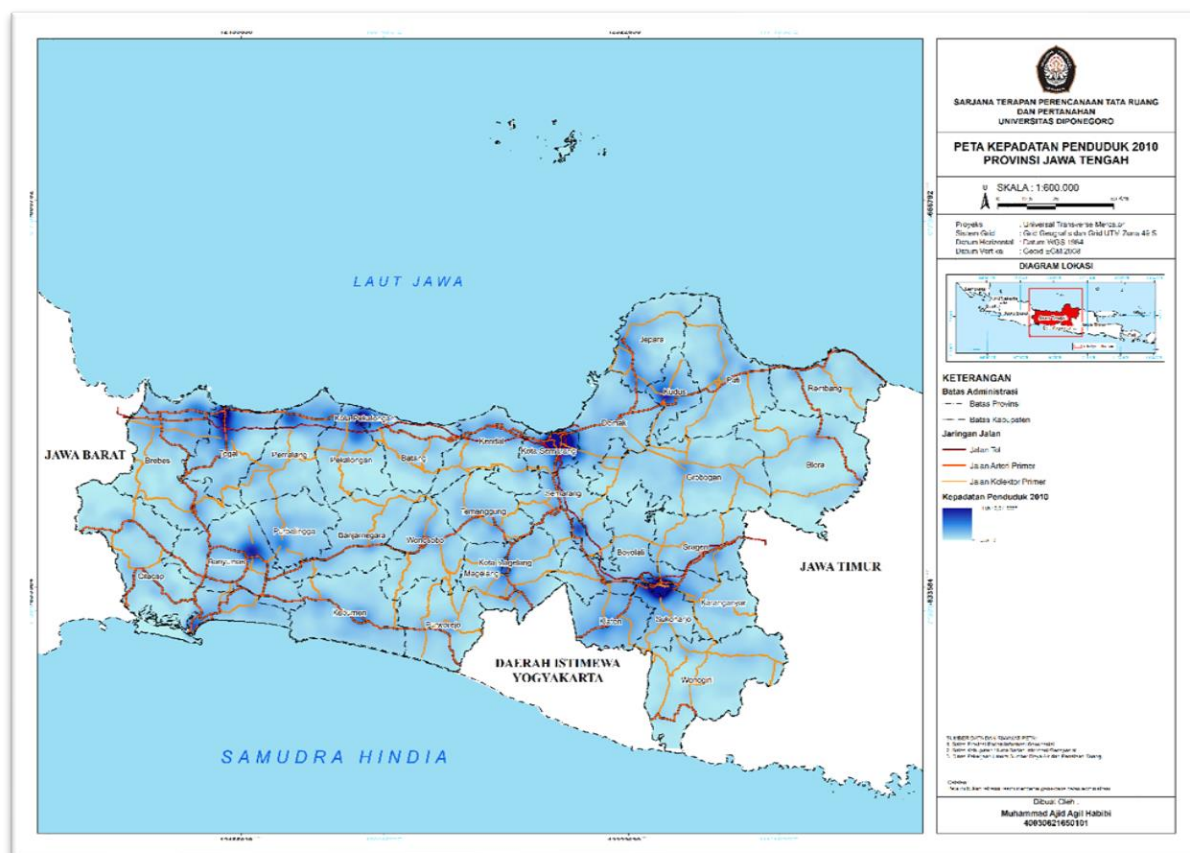
Salah satu keunggulan utama dari pendekatan metode densitas nonparametrik ini bermanfaat dalam mengevaluasi sifat-sifat distribusi seperti jumlah puncak (*multimodalitas*), asimetri (*skewness*), dan pola lainnya (Scott, 2015). Misalnya, dalam data dengan distribusi yang mengandung lebih dari satu pusat kepadatan (*mode*), metode nonparametrik seperti *Kernel Density Estimation* (KDE) dapat menangkap semua puncak distribusi tersebut secara akurat, tanpa mereduksinya menjadi satu titik tengah seperti yang sering terjadi dalam metode parametrik. Selain itu, bentuk distribusi yang condong ke salah

satu sisi (*skewed distribution*) juga dapat teridentifikasi dengan baik melalui pendekatan ini, sehingga memberikan informasi penting terkait asimetri data yang mungkin mencerminkan fenomena nyata di lapangan. Hal ini menjadikan KDE sangat berguna dalam eksplorasi data awal (*exploratory data analysis*) untuk mengidentifikasi struktur distribusi sebenarnya tanpa dibatasi oleh asumsi distribusi teoretis yang mungkin tidak sesuai (Jones, 1995).

Data yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Tengah berasal dari data jumlah penduduk per desa yang tersedia dalam dua periode waktu, yaitu tahun sensus 2010 dan 2020. Data tahun 2010 diperoleh dari hasil Sensus Penduduk yang didapatkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), sedangkan tahun 2020 diperoleh dari hasil sensus yang didapatkan oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat, Desa, Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi Jawa Tengah, yang menyediakan informasi demografis secara rinci hingga tingkat wilayah administrasi terkecil, yakni desa atau kelurahan. Dimana Provinsi Jawa Tengah memiliki jumlah desa 8562. Dengan menggunakan data dalam dua titik waktu ini, analisis dapat mencakup tidak hanya distribusi spasial kepadatan penduduk pada satu periode, tetapi juga perubahan dan dinamika yang terjadi selama satu dekade terakhir.

Informasi jumlah penduduk per desa ini sangat penting untuk keperluan analisis spasial karena memungkinkan pemetaan pola sebaran penduduk secara lebih akurat dan detail. Selain itu, dengan cakupan wilayah yang menyeluruh dan resolusi data yang tinggi, analisis ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah-daerah dengan konsentrasi penduduk yang tinggi (*high-density areas*), wilayah dengan pertumbuhan penduduk yang signifikan, maupun daerah-daerah yang mengalami penurunan populasi. Data ini juga menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan tata ruang, pembangunan infrastruktur, serta penyediaan layanan publik yang berbasis pada kebutuhan dan persebaran penduduk. Dalam penelitian ini, setelah dilakukan uji *trial and error* ditemukan hasil yang cukup relatif baik untuk pola persebarannya, yaitu ukuran *grid cell* yang dipakai 100 meter x 100 meter dan untuk radius 5 km, karena rata – rata luasan desa/kelurahan di Provinsi Jawa Tengah ± 5 kilometer. Setelah itu dilakukan reclassify menjadi 4 kelas sesuai dengan SNI 03-1733-2004 Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan. Klasifikasi dilakukan dengan metode *natural breaks (jenks)*, dikarenakan klasifikasi *natural breaks* ini sangat spesifik untuk data yang digunakan

(Dekstop ArcGIS, 2021). Berikut merupakan peta hasil awal kepadatan penduduk Provinsi Jawa Tengah:



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 7. Peta Kepadatan Penduduk Provinsi Jawa Tengah 2010

Pemetaan kepadatan penduduk Provinsi Jawa Tengah tahun 2010 yang disajikan dalam peta menggunakan pendekatan *Kernel Density Estimation* (KDE) memberikan gambaran distribusi spasial penduduk secara kontinu dan lebih realistis dibandingkan pendekatan berbasis zona administratif. KDE merupakan salah satu metode estimasi kepadatan berbasis titik yang memungkinkan identifikasi pola spasial dan klusterisasi intensitas penduduk berdasarkan sebaran titik-titik lokasi desa atau kelurahan.

Hasil visualisasi menunjukkan bahwa pusat-pusat konsentrasi penduduk tertinggi berada pada wilayah-wilayah perkotaan besar seperti Kota Semarang, Kota Surakarta (Solo), dan Kota Salatiga, yang ditunjukkan dengan area berwarna biru gelap. Dalam konteks spasial, wilayah-wilayah ini berfungsi sebagai pusat gravitasi pertumbuhan demografis akibat konsentrasi fasilitas ekonomi, pendidikan, dan sosial, serta konektivitas jaringan transportasi yang baik. Pada peta di atas juga memperlihatkan bahwa konsentrasi kepadatan

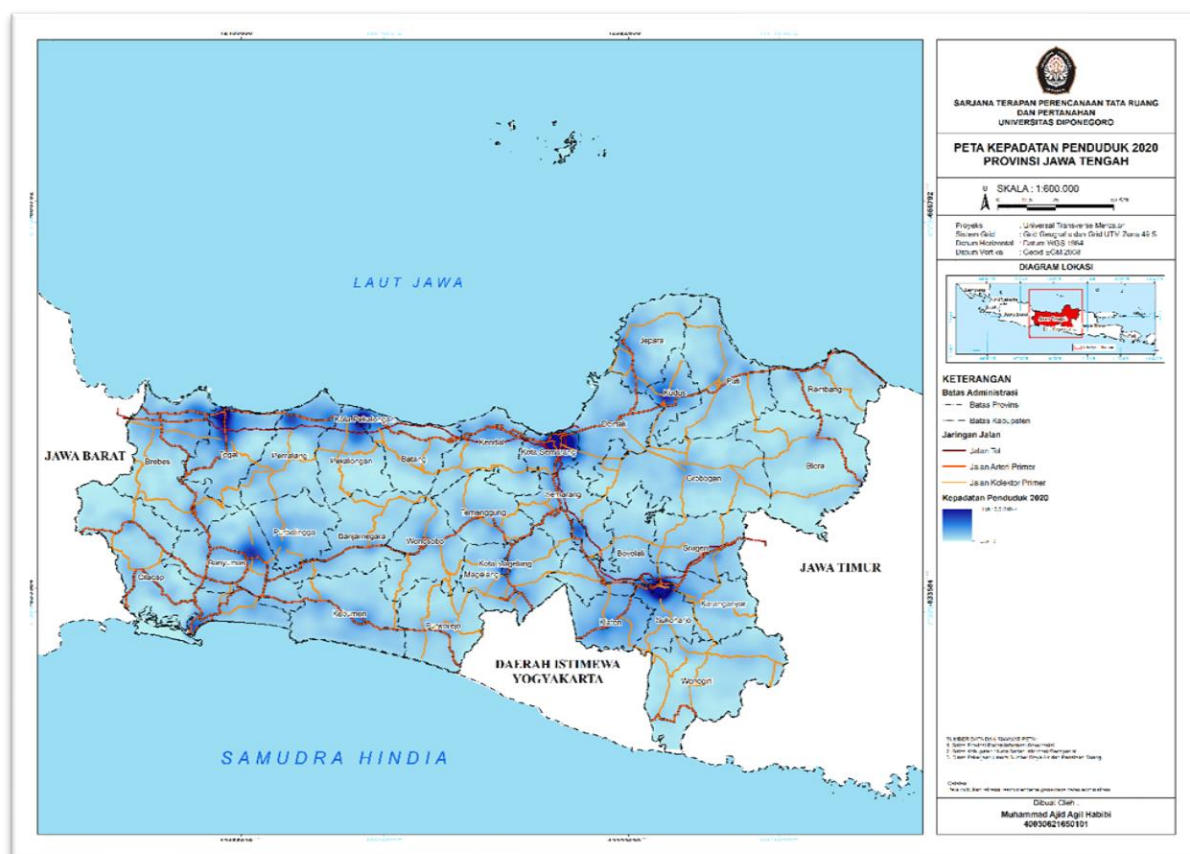
tidak hanya terbatas pada batas administratif kota, melainkan menyebar ke kawasan sekitarnya yang berfungsi sebagai daerah penyangga atau suburban. Contohnya, kawasan di sekitar Kota Semarang seperti Kabupaten Semarang bagian barat dan Demak bagian barat menunjukkan nilai kepadatan sedang hingga tinggi. Fenomena ini mengindikasikan proses *desentralisasi* penduduk dari inti kota ke pinggiran, atau yang dikenal sebagai *urban sprawl*. Selain itu, daerah penyangga perkotaan seperti Kabupaten Sukoharjo, Klaten, dan Kendal juga menunjukkan kepadatan yang cukup tinggi. Pola ini mencerminkan kecenderungan urbanisasi dan aglomerasi penduduk pada kawasan yang memiliki akses infrastruktur dan fasilitas sosial yang lebih baik.

Wilayah di bagian selatan seperti Banjarnegara, Wonosobo, serta bagian timur seperti Blora dan Rembang, menunjukkan kepadatan rendah. Wilayah-wilayah ini cenderung memiliki keterbatasan akses, kondisi topografi yang kurang mendukung, serta keterpencilan dari pusat-pusat aktivitas ekonomi, yang berkontribusi pada penyebaran penduduk yang lebih jarang. Area-area ini memiliki keterbatasan dari sisi aksesibilitas dan kondisi topografis yang kurang mendukung perkembangan urban, seperti pegunungan atau kawasan pertanian dan hutan.

Pada peta kepadatan penduduk juga memperlihatkan struktur spasial yang menyerupai pola konsentrik dan radial di sejumlah wilayah strategis di Provinsi Jawa Tengah. Fenomena ini sangat jelas terlihat pada Kota Semarang sebagai ibu kota provinsi dan pusat aktivitas utama. Dalam peta kepadatan penduduk tahun 2010, gradasi warna dari biru tua ke biru muda menyebar keluar dari titik pusat kota, membentuk pola melingkar yang berlapis (konsentrik), sekaligus menunjukkan penyebaran radial yang mengikuti arah koridor transportasi utama seperti jalan arteri primer dan jalan tol yang menghubungkan Semarang dengan kota-kota satelit dan wilayah *hinterland*-nya. Kota satelit merupakan kota kecil atau menengah yang berkembang di sekitar kota induk dan memiliki hubungan fungsional yang erat, terutama dalam hal ekonomi dan mobilitas penduduk. Meskipun secara administratif terpisah dan memiliki struktur pemerintahan sendiri, kota-kota satelit seperti Ungaran atau sebagian wilayah Demak bagian barat berperan sebagai permukiman alternatif bagi penduduk yang bekerja di Kota Semarang. Sementara itu, wilayah *hinterland* merujuk pada kawasan penyangga yang mendukung kebutuhan kota utama, baik dari sisi tenaga kerja, sumber daya, maupun aktivitas ekonomi. Contohnya, Kabupaten Sukoharjo dan

Karanganyar berperan sebagai *hinterland* Kota Surakarta karena banyak penduduknya yang melakukan mobilitas harian ke pusat kota untuk bekerja atau mengakses layanan publik.

Polarisasi kepadatan yang menyebar mengikuti jaringan transportasi juga terlihat pada Kota Surakarta. Kepadatan tinggi memancar keluar dari pusat kota ke arah Kabupaten Sukoharjo, Karanganyar, dan Boyolali, terutama sepanjang jalan nasional dan arteri primer. Ini menunjukkan bahwa transportasi memiliki peran fundamental dalam menentukan arah ekspansi penduduk. Studi terbaru menunjukkan bahwa kemudahan akses jalan dapat meningkatkan daya tarik lokasi untuk permukiman baru dan investasi, yang pada akhirnya meningkatkan intensitas penduduk secara bertahap dalam bentuk pola radial yang terintegrasi (Yin dkk., 2022).



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 8. Peta Kepadatan Penduduk Provinsi Jawa Tengah 2020

Visualisasi data kepadatan penduduk pada tahun 2020 mengindikasikan bahwa pola persebaran spasial penduduk di Provinsi Jawa Tengah masih didominasi oleh konsentrasi tinggi di wilayah perkotaan utama, khususnya sepanjang koridor utara serta wilayah tengah. Konsentrasi kepadatan tinggi teridentifikasi pada Kota Semarang, Kota Surakarta, dan

daerah sekitarnya, yang mencerminkan karakteristik urbanisasi serta daya tarik wilayah perkotaan sebagai pusat aktivitas ekonomi, pendidikan, dan pelayanan publik.

Sebagaimana terlihat dalam peta, Kota Semarang beserta wilayah penyangganya seperti Kabupaten Semarang, bagian timur Kabupaten Kendal, dan bagian barat Kabupaten Demak memperlihatkan area dengan intensitas kepadatan yang tinggi, membentuk klaster urban yang mengalami perluasan menuju kawasan *hinterland*. Pola yang serupa juga teramati pada Kota Surakarta yang bersama dengan daerah penyangga, yakni Kabupaten Sukoharjo, Karanganyar, dan Boyolali, membentuk kawasan megapolitan kecil dengan indikasi peningkatan suburbanisasi dibandingkan dengan kondisi pada tahun 2010. Fenomena tersebut mengindikasikan adanya kecenderungan pertumbuhan penduduk yang bergerak ke arah pinggiran kota (*urban sprawl*), sejalan dengan teori desentralisasi dan perluasan wilayah perkotaan.

Di sepanjang koridor pantai utara Jawa (Pantura), klaster-klaster kepadatan tinggi juga tampak berorientasi linear dari barat ke timur, khususnya pada wilayah sekitar Kota Tegal, Kota Pekalongan, Batang, dan Rembang. Kondisi ini merefleksikan peran koridor Pantura sebagai jalur transportasi utama yang menjadi pemicu pertumbuhan permukiman dan aktivitas perdagangan. Peningkatan aksesibilitas melalui pengembangan infrastruktur jalan tol dan jalur arteri primer turut memperkuat konektivitas antar kota, sehingga mendorong pemerataan persebaran penduduk di kawasan-kawasan dengan potensi ekonomi strategis.

Sementara itu, wilayah selatan Jawa Tengah, yang meliputi Kabupaten Banyumas, Purbalingga, Kebumen, dan sebagian wilayah Purworejo, meskipun menunjukkan peningkatan kepadatan penduduk dibandingkan tahun 2010, secara spasial masih memperlihatkan pola persebaran yang tersebar dan tidak membentuk klaster kepadatan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah selatan belum mengalami tekanan urbanisasi yang kuat seperti yang terjadi di wilayah tengah dan utara. Faktor-faktor seperti topografi yang berbukit, keterbatasan infrastruktur, serta belum meratanya peluang ekonomi menjadi hambatan utama bagi pertumbuhan spasial penduduk di kawasan tersebut. Secara keseluruhan, pola persebaran spasial kepadatan penduduk tahun 2020 mengindikasikan adanya konsentrasi penduduk yang signifikan di wilayah perkotaan besar dan sekitarnya, sementara wilayah pedesaan dan perbukitan memperlihatkan intensitas kepadatan yang relatif rendah.

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

Nighttime Lights Development Index (NLDI) merupakan indikator spasial yang dikembangkan untuk mengukur ketimpangan pembangunan berbasis pencahayaan malam dan kepadatan penduduk. Konsep dasar dari NLDI adalah bahwa cahaya buatan yang terdeteksi dari satelit pada malam hari dapat digunakan sebagai proksi aktivitas ekonomi dan infrastruktur (C. D. Elvidge dkk., 1997). Sumber cahaya ini terutama berasal dari penerangan jalan, kawasan industri, permukiman, dan pusat-pusat aktivitas ekonomi, sehingga menjadi indikator tak langsung dari pembangunan manusia dan akses terhadap infrastruktur dasar. NLDI merupakan ukuran kuantitatif yang digunakan untuk menilai tingkat atau derajat urbanisasi suatu wilayah dengan menggabungkan berbagai parameter yang mencerminkan aspek demografis, infrastruktur, ekonomi, dan spasial dari perkembangan perkotaan. NLDI didasarkan pada asumsi bahwa intensitas cahaya buatan yang terekam pada malam hari berkorelasi positif dengan aktivitas ekonomi, keberadaan infrastruktur listrik, dan tingkat urbanisasi di suatu wilayah. Oleh karena itu, wilayah dengan tingkat pencahayaan malam yang tinggi umumnya diasosiasikan dengan tingkat pembangunan yang lebih maju atau biasa disebut sebagai kawasan perkotaan (*urban*).

Penggunaan data cahaya malam hari dari satelit, seperti dari sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS), memungkinkan pemantauan spasial pembangunan secara luas, kontinu, dan objektif.. Cahaya buatan yang terlihat pada malam hari yang berasal dari area permukiman, industri, komersial, dan hiburan, serta direkam melalui citra satelit telah menjadi indikator representatif aktivitas manusia di permukaan bumi. Sejak akhir dekade 1990-an, data pencahayaan malam ini dimanfaatkan secara luas untuk mengamati distribusi populasi dan mengevaluasi tingkat perkembangan ekonomi di berbagai negara dan wilayah (C. D. Elvidge dkk., 1997; Imhoff dkk., 1997). Hal ini terjadi karena data cahaya malam dinilai sangat potensial untuk mengamati pola aktivitas manusia secara tidak langsung. Keunggulan utamanya adalah ketersediaan data yang hampir *real-time* tersedia setiap hari dan mencakup seluruh permukaan bumi sehingga lebih unggul dibandingkan pendekatan konvensional, yang sering kali terbatas dan tidak konsisten.

Salah satu alasan utama mengapa NTL dianggap sebagai alat yang sangat potensial dalam analisis spasial adalah karena data ini bersifat komprehensif secara spasial dan temporal. Dengan resolusi temporal yang tinggi tersedia hampir setiap hari dan cakupan global, data NTL memungkinkan pemantauan yang konsisten atas dinamika permukiman

manusia dari waktu ke waktu di seluruh dunia. Ini menjadi keunggulan penting dibandingkan metode tradisional, seperti survei sensus atau estimasi statistik yang sering kali memerlukan waktu lama, bersifat tidak seragam antar wilayah atau negara karena perbedaan dalam standar pelaporan, dan dalam beberapa kasus, bahkan tidak tersedia karena alasan kerahasiaan atau keterbatasan administratif. NTL telah menjadi alat yang sangat penting dalam berbagai studi perencanaan wilayah, pembangunan berkelanjutan, serta pemodelan spasial yang berkaitan dengan pertumbuhan kota dan penyebaran aktivitas manusia. Integrasi data NTL dengan teknik analisis geospasial lainnya, seperti pemodelan kepadatan atau klasifikasi penggunaan lahan, semakin memperkuat potensi data ini sebagai fondasi dalam penyusunan kebijakan tata ruang dan pembangunan yang berbasis bukti (*evidence-based planning*).

Salah satu sumber data penginderaan jauh NTL yang semakin banyak dimanfaatkan dalam studi urbanisasi adalah sensor dari sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS). Data *Nighttime Light* (NTL) yang dihasilkan oleh VIIRS mampu merepresentasikan intensitas aktivitas manusia dan dinamika perkembangan wilayah perkotaan secara spasial dan temporal. Kemampuan ini menjadikan indikator yang andal untuk mengukur tingkat pembangunan atau NLDI, terutama untuk wilayah global dan minim data statistik konvensional. Dibandingkan dengan pendahulunya, yaitu *Defense Meteorological Satellite Program–Operational Linescan System* (DMSP-OLS), sensor VIIRS menawarkan sejumlah peningkatan signifikan, antara lain memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi, sensitivitas deteksi cahaya yang lebih baik, dan kualitas data yang lebih stabil dari waktu ke waktu. Peningkatan ini memungkinkan analisis yang lebih rinci dan akurat terhadap pola penyebaran cahaya malam sebagai proksi untuk mengidentifikasi kepadatan penduduk dan pembangunan infrastruktur. Cahaya malam yang terekam secara konsisten menunjukkan korelasi positif dengan aktivitas ekonomi dan pertumbuhan wilayah terbangun.

Secara empiris, cahaya malam yang direkam oleh VIIRS menunjukkan korelasi positif yang kuat dengan berbagai indikator pembangunan, termasuk pertumbuhan wilayah terbangun dan ekspansi area urban. Dalam praktik analisis spasial, data NTL VIIRS dapat diolah menjadi peta distribusi intensitas cahaya yang secara visual menunjukkan lokasi pusat-pusat aktivitas perkotaan, kawasan industri, serta wilayah suburban yang sedang mengalami pertumbuhan. Salah satu pendekatan analitis yang sering digunakan dalam

konteks ini adalah metode *clockboard zone*, yaitu teknik yang membagi wilayah ke dalam sektor-sektor berdasarkan jarak radial dan arah dari pusat kota. Pendekatan ini berguna untuk memantau perubahan morfologi kota dan mengidentifikasi pola urban sprawl atau penyebaran kawasan terbangun secara tidak terkendali dari waktu ke waktu.

Melalui analisis temporal terhadap data NTL VIIRS, para perencana wilayah dapat mengamati tren pertumbuhan kota secara longitudinal, mengenali area dengan laju ekspansi yang tinggi, serta menentukan zona-zona prioritas untuk pengembangan infrastruktur dan pelayanan publik. Selain itu, pendekatan ini juga memungkinkan perumusan strategi pengelolaan ruang yang lebih adaptif dan berbasis bukti (*evidence-based planning*), terutama dalam menghadapi tantangan urbanisasi yang dinamis dan tidak merata. Oleh karena itu, integrasi data NTL VIIRS menjadi langkah strategis dalam mendukung perencanaan tata ruang yang responsif, inklusif, dan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya pemahaman terhadap dinamika spasial perkotaan, tetapi juga memperkuat dasar pengambilan kebijakan dalam pembangunan wilayah secara lebih terarah dan efisien.

Pemanfaatan data *Nighttime Light* (NTL) dari sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) telah menjadi pendekatan yang semakin penting dalam studi spasial mengenai urbanisasi dan pembangunan, khususnya dalam penyusunan NLDI yang bersifat kuantitatif dan berbasis observasi. Data NTL VIIRS memiliki keunggulan berupa resolusi spasial global (sekitar 500 meter) dan kalibrasi radiometrik yang stabil, serta merepresentasikan intensitas cahaya buatan malam hari dalam satuan radiansi fisik, yakni nanowatt per sentimeter persegi per steradian ($\text{nW/cm}^2/\text{sr}$). Radiansi ini mencerminkan pancaran cahaya yang terdeteksi dari permukaan bumi sebagai hasil dari aktivitas manusia seperti penerangan jalan, kawasan permukiman, zona industri, dan infrastruktur komersial. Dengan kata lain, nilai radiansi tersebut menjadi proksi tidak langsung namun reliabel terhadap intensitas pembangunan dan konsentrasi aktivitas ekonomi yang menjadi karakteristik utama kawasan urban.

Nighttime Light (NTL) seperti data yang diperoleh dari sensor VIIRS, telah terbukti sebagai indikator yang efektif dalam menggambarkan intensitas aktivitas manusia dan pembangunan wilayah perkotaan. Cahaya malam yang terekam oleh sensor ini secara langsung berkorelasi dengan tingkat urbanisasi, karena intensitas cahaya buatan yang tinggi biasanya mencerminkan kepadatan penduduk, aktivitas ekonomi, dan infrastruktur. Oleh

karena itu, NTL dapat dimanfaatkan untuk membangun NLDI suatu indikator kuantitatif yang merepresentasikan tingkat dan pola perkembangan pembangunan perkotaan.

Dalam pendekatan ini, ArcGIS digunakan sebagai platform sistem informasi geografis untuk menganalisis data berbasis raster dari citra cahaya malam (Nighttime Lights) dan data kependudukan guna menghitung Nighttime Lights Development Index (NLDI). NLDI merupakan indeks yang mencerminkan tingkat pembangunan suatu wilayah berdasarkan kombinasi intensitas cahaya buatan pada malam hari dan distribusi penduduk.

Perhitungan NLDI dilakukan dengan pendekatan raster melalui operasi matematika antar layer, di mana nilai intensitas cahaya malam (biasanya dalam satuan $nW/cm^2/sr$) dinormalisasi dan dikombinasikan dengan data kepadatan penduduk. Hasilnya berupa peta raster dengan nilai NLDI untuk setiap sel grid yang merepresentasikan tingkat pembangunan relatif suatu lokasi. NTL_{nor} adalah nilai DN yang telah dinormalisasi dari citra NTL, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

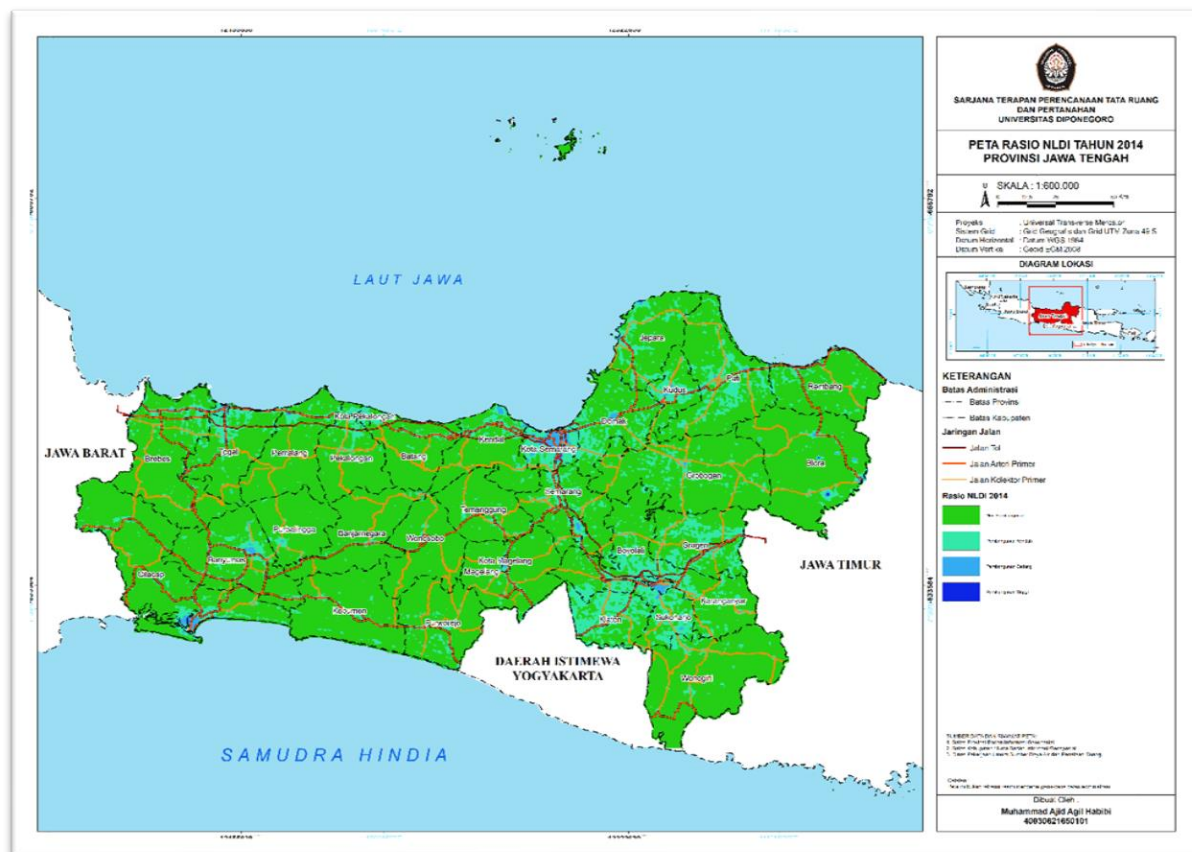
$$NTL_{nor} = \frac{(NTL - NTL_{min})}{(NTL_{max} - NTL_{min})}$$

Sumber: (Xi Li dkk., 2018)

Normalized Nighttime Lights adalah hasil normalisasi dari nilai NTL (*Nighttime Lights*) yakni intensitas cahaya buatan yang terdeteksi dari citra satelit pada malam hari. Normalisasi ini dilakukan untuk menstandarkan nilai NTL ke dalam rentang tertentu, biasanya antara 0 dan 1, agar dapat dibandingkan secara adil antarwilayah atau digabungkan dengan variabel lain. Semakin tinggi nilai NTL_{nor} , semakin terang suatu wilayah pada malam hari, yang mencerminkan aktivitas pembangunan dan urbanisasi yang lebih intensif. Sebaliknya, nilai NTL_{nor} yang mendekati 0 menunjukkan wilayah dengan sedikit atau tanpa cahaya malam, seperti area pedesaan, lahan pertanian, atau kawasan tidak berpenghuni. Nilai ini memudahkan perbandingan antarwilayah secara proporsional dan sering digunakan sebagai indikator relatif untuk menilai distribusi pembangunan di suatu kawasan.

Setelah diperoleh nilai NTL_{nor} (*Normalized Nighttime Lights*) yang merepresentasikan tingkat kecerahan cahaya malam hari secara relatif antarwilayah, langkah selanjutnya dalam analisis pembangunan adalah menghitung rasio NLDI. Rasio ini diperoleh dengan membagi nilai NTL_{nor} pada masing-masing unit wilayah dengan jumlah penduduk pada unit yang sama. Rasio NLDI ini merepresentasikan tingkat pembangunan per kapita

yang tergambar dari intensitas cahaya malam. Semakin tinggi rasio NLDI, semakin besar kontribusi pembangunan (berdasarkan pencahayaan malam) per individu di wilayah tersebut (Christopher D. Elvidge dkk., 2009).



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 9. Peta Rasio *Nighttime Lights Development Index* Provinsi Jawa Tengah 2014

Nighttime Lights Development Index yang diturunkan dari data intensitas cahaya malam (*nighttime lights*) tidak tersedia secara memadai untuk tahun 2010. Hal ini disebabkan karena sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS), yang memiliki resolusi spasial tinggi dan akurasi lebih baik, baru mulai dioperasikan dan diluncurkan pada tahun 2011, akan tetapi untuk data tersedia dari tahun 2014. Sementara itu, sensor sebelumnya, yaitu *Defense Meteorological Satellite Program - Operational Linescan System* (DMSP-OLS), meskipun telah merekam data cahaya malam sejak dekade sebelumnya, memiliki resolusi spasial yang relatif kasar (sekitar 5 kilometer), sehingga kurang memadai untuk analisis spasial yang membutuhkan tingkat ketelitian tinggi pada skala regional atau lokal.

Peta rasio *Nighttime Lights Development Index* tahun 2014 untuk Provinsi Jawa Tengah yang disusun berdasarkan data *Nighttime Light* (NTL) dari sensor VIIRS merepresentasikan tingkat pembangunan wilayah melalui intensitas cahaya malam sebagai proksi aktivitas manusia. Cahaya malam mencerminkan keberadaan aktivitas ekonomi, permukiman, serta infrastruktur yang berkembang, sehingga intensitasnya dapat sehingga dapat digunakan sebagai indikator tidak langsung untuk mendeteksi pembangunan tinggi dengan infrastruktur yang memadai, maupun non pembangunan secara spasial (Christopher D. Elvidge dkk., 2013).

Dalam peta tersebut, pembangunan diklasifikasikan ke dalam empat kategori berdasarkan intensitas NTL dan divisualisasikan dengan gradasi warna tertentu. Pertama, non pembangunan (Sangat Rendah) ditunjukkan dengan warna hijau terang, yang merepresentasikan wilayah dengan sangat rendah atau bahkan tanpa aktivitas cahaya malam. Kawasan ini umumnya merupakan wilayah pedesaan, hutan, atau lahan pertanian yang memiliki keterbatasan dalam aksesibilitas dan pembangunan. Kedua, Pembangunan Rendah (Rendah) dilambangkan dengan warna hijau toska, menggambarkan wilayah yang mulai menunjukkan tanda-tanda aktivitas manusia dan pembangunan namun masih pada tingkat rendah; sering kali berupa kawasan pinggiran kota atau wilayah yang mengalami pertumbuhan awal. Ketiga, pembangunan sedang (Sedang) diwakili oleh warna biru muda, menandakan area transisi antara wilayah rural dan urban, dengan aktivitas ekonomi dan kepadatan penduduk yang mulai meningkat secara signifikan. Terakhir, pembangunan tinggi (Tinggi) digambarkan dengan warna biru tua, yang mencerminkan kawasan dengan intensitas cahaya malam yang tinggi.

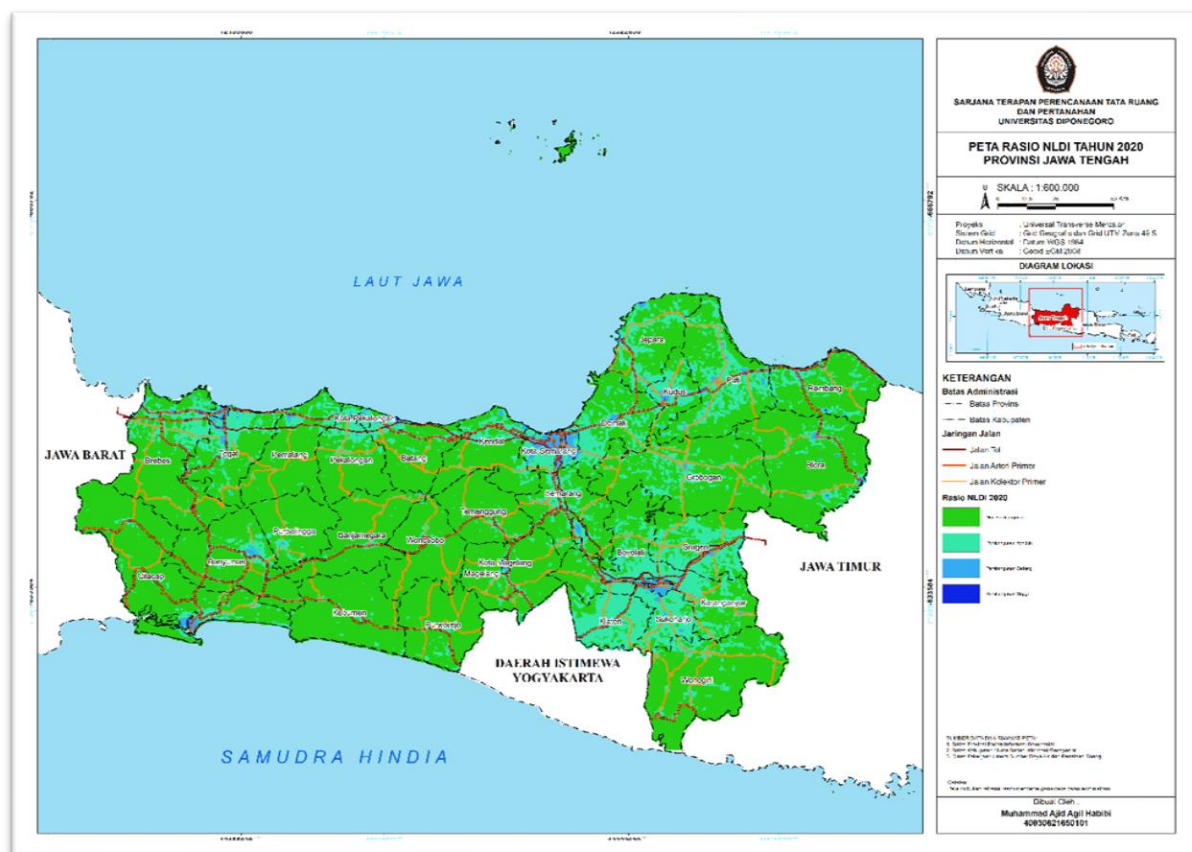
Distribusi spasial dari indeks pembangunan di Provinsi Jawa Tengah memperlihatkan konsentrasi tingkat pembangunan yang paling tinggi di Kota Semarang dan sekitarnya, yang merupakan pusat administrasi dan ekonomi provinsi. Wilayah lain seperti Kota Surakarta (Solo) dan sekitarnya, termasuk Sukoharjo, Karanganyar, dan Boyolali, juga menunjukkan tingkat urbanisasi tinggi yang membentuk koridor urban dengan Daerah Istimewa Yogyakarta. Selain itu, kawasan seperti Purwokerto di Kabupaten Banyumas dan Kota Cilacap juga tampil sebagai pusat urbanisasi regional karena perannya dalam industri dan perdagangan. Kategori Pembangunan Rendah dan Pembangunan Sedang tersebar mengikuti koridor infrastruktur utama, khususnya sepanjang Jalur Pantura (Pantai Utara Jawa) serta jalur transportasi strategis Semarang–Solo–Yogyakarta. Pola ini menunjukkan

adanya kecenderungan ekspansi urbanisasi ke arah pinggiran kota, menciptakan zona transisi antara kawasan perkotaan dan perdesaan. Adapun wilayah dengan klasifikasi Non Pembangunan umumnya berada di kawasan pegunungan, lahan pertanian, dan hutan, seperti di bagian selatan Kabupaten Wonosobo, Banjarnegara, dan Blora, serta sebagian besar wilayah timur dan barat daya provinsi. Kawasan-kawasan ini tidak hanya merupakan pusat administratif dan ekonomi, tetapi juga berfungsi sebagai pusat pertumbuhan regional yang memicu perkembangan wilayah sekitarnya melalui efek multiplikasi ekonomi dan aglomerasi. Keterkaitan ini memperkuat konsep bahwa urbanisasi bukan hanya fenomena demografis, tetapi juga merupakan indikator dari dinamika spasial dan pertumbuhan ekonomi wilayah (Seto dkk., 2017).

Wilayah dengan klasifikasi Non Pembangunan dominan berada di daerah pegunungan atau kawasan dengan keterbatasan pembangunan, seperti wilayah selatan Banjarnegara dan Wonosobo, serta wilayah timur seperti Blora dan sebagian Grobogan. Distribusi ini menunjukkan adanya ketimpangan spasial dalam perkembangan wilayah, yang dapat menjadi dasar penting bagi perencanaan tata ruang yang lebih berkeadilan.

Secara metodologis, pemanfaatan data *Nighttime Light* (NTL) menawarkan sejumlah keunggulan dalam analisis spasial urbanisasi. Keunggulan utama terletak pada cakupan spasialnya yang luas serta konsistensi temporal yang tinggi, sehingga memungkinkan dilakukannya analisis jangka panjang dan perbandingan antar wilayah secara sistematis dan berulang. Data NTL juga dinilai efektif dalam menggambarkan intensitas aktivitas manusia yang terekam melalui emisi cahaya malam, yang kerap berasosiasi erat dengan tingkat pembangunan dan kepadatan penduduk. Selain itu, data NTL dapat digunakan sebagai proxy untuk mengidentifikasi pusat-pusat aktivitas ekonomi dan perkembangan wilayah secara lebih efisien, terutama di daerah yang minim data statistik konvensional. Sifatnya yang berbasis pengamatan satelit juga memungkinkan pemantauan wilayah dalam skala global hingga lokal dengan frekuensi yang tinggi, sehingga sangat berguna dalam mendeteksi dinamika perubahan penggunaan lahan secara real-time. Dalam konteks perencanaan wilayah, integrasi data NTL dengan data spasial lainnya seperti kepadatan penduduk, jaringan jalan, dan tutupan lahan, dapat memperkuat analisis keruangan dan mendukung pengambilan kebijakan yang berbasis bukti serta adaptif terhadap perubahan. Data NTL memiliki potensi besar dalam mengisi kesenjangan data di wilayah yang sulit dijangkau atau memiliki keterbatasan dalam sistem pencatatan statistik formal. Keandalannya dalam

merepresentasikan dinamika pembangunan secara spasial dan temporal menjadikannya alat yang sangat relevan dalam mendukung studi urbanisasi, perencanaan tata ruang, serta evaluasi capaian pembangunan berkelanjutan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 10. Peta Rasio *Nighttime Lights Development Index* Provinsi Jawa Tengah 2020

Pemetaan Rasio *Nighttime Lights Development Index* (NLDI) tahun 2020 untuk Provinsi Jawa Tengah menunjukkan pola spasial yang menegaskan konsentrasi urbanisasi di sekitar wilayah metropolitan utama, terutama Kota Semarang, Kota Surakarta, serta wilayah dengan konektivitas tinggi seperti Tegal, Pekalongan, Kudus, dan Cilacap. Berdasarkan hasil klasifikasi menggunakan data VIIRS *Nighttime Light* (NTL), kawasan ini termasuk dalam kategori Pembangunan Sedang (Sedang) dan Pembangunan Rendah (Rendah), yang mencerminkan intensitas pembangunan dan aktivitas ekonomi yang padat. Pola tersebut memperlihatkan keterkaitan erat antara tingkat kecerahan cahaya malam dengan tingkat perkembangan perkotaan, yang telah dibuktikan dalam berbagai studi sebagai indikator akurat untuk mendeteksi ekspansi urban.

Kawasan yang teridentifikasi tingkat Pembangunan Rendah (Rendah) juga mulai berkembang di wilayah sekunder dan tersier, seperti Kendal, Boyolali, Purbalingga, dan sebagian wilayah di Purworejo dan Klaten. Wilayah-wilayah ini menunjukkan indikasi awal urbanisasi, terutama di sepanjang koridor infrastruktur utama seperti Jalan Tol Trans Jawa, Jalur Pantura, serta jalur kereta api lintas selatan dan utara Jawa. Pembangunan koridor infrastruktur transportasi dapat mendorong urbanisasi linear dan menciptakan pola pertumbuhan kawasan perkotaan yang menyebar secara spasial (*diffuse urbanization*) (Hudalah & Firman, 2012).

Perubahan signifikan pada peta Rasio NLDI tahun 2020 juga mengindikasikan adanya penguatan struktur wilayah berbasis pusat pertumbuhan, di mana simpul-simpul kota seperti Semarang Raya (Kota Semarang, Kabupaten Semarang, Salatiga), Sub-Wilayah Pengembangan Solo Raya, dan Tegal–Slawi–Brebes berkembang sebagai nukleus urbanisasi. Peningkatan intensitas kawasan urban di wilayah-wilayah ini mencerminkan proses konurbasi, yakni penggabungan kawasan perkotaan yang sebelumnya terpisah akibat ekspansi dan konektivitas yang meningkat. Di sisi lain, wilayah pegunungan tengah, seperti Banjarnegara, Wonosobo, dan Blora, sebagian besar masih tergolong Non Pembangunan (Sangat Rendah), menegaskan keterbatasan aksesibilitas dan fungsi konservasi lingkungan yang dominan.

Jika dibandingkan dengan kondisi tahun 2014, terlihat adanya peningkatan luas kawasan. Hal ini mengindikasikan pertumbuhan wilayah perkotaan yang cukup pesat dalam rentang waktu enam tahun, yang juga menunjukkan peningkatan intensitas dan penyebaran aktivitas manusia yang terdokumentasi melalui data cahaya malam. Nilai Rasio NLDI dengan konsentrasi tertinggi secara spasial terkonsentrasi di wilayah-wilayah yang berperan sebagai pusat pertumbuhan utama, seperti Semarang, Surakarta, dan sekitarnya, serta beberapa kawasan satelit seperti Kendal, Ungaran, Salatiga, dan Purwokerto. Sebaran ini mengindikasikan penguatan struktur perkotaan yang mengarah pada pembentukan *urban corridor* dan *urban cluster*, khususnya di wilayah utara dan selatan provinsi. Hal ini sejalan dengan kecenderungan pola pertumbuhan urban yang bersifat polisentris dan terfragmentasi.

Nilai Rasio NLDI yang sangat tinggi (ditampilkan dalam warna biru tua pada peta) juga terdeteksi pada wilayah-wilayah yang secara administratif tidak tergolong pusat urban primer, seperti Cepu–Blora dan Cilacap. Fenomena ini mengindikasikan perlunya perhatian metodologis terhadap karakteristik lokal serta keterbatasan teknis dari data NTL dalam

menggambarkan dinamika urbanisasi secara akurat. Kedua wilayah tersebut diketahui merupakan lokasi utama aktivitas industri energi dan ekstraktif di Jawa Tengah, yang menghasilkan emisi cahaya malam dalam intensitas tinggi akibat keberadaan fasilitas eksplorasi minyak, kilang, dan infrastruktur pendukung lainnya. Pancaran cahaya buatan dari instalasi industri semacam itu memiliki sifat titik dan intensif, sehingga berisiko menimbulkan efek saturasi atau *overflow* pada sensor penginderaan jauh, yang kemudian diterjemahkan sebagai NLDI tinggi tanpa mempertimbangkan konteks sosial maupun spasial yang sesungguhnya.

Secara fungsional, kawasan-kawasan tersebut tidak merepresentasikan indikator urbanisasi konvensional yang lazim dijumpai di wilayah perkotaan. Karakteristik morfologis dan demografis yang khas, seperti tingginya kepadatan penduduk, keterpaduan jaringan infrastruktur, serta dominasi fungsi-fungsi urban seperti perdagangan, jasa, dan permukiman padat, umumnya tidak ditemukan di wilayah-wilayah ini. Dengan demikian, meskipun citra satelit menunjukkan intensitas cahaya malam yang tinggi, kondisi tersebut tidak dapat secara langsung diartikan sebagai indikator tingkat pembangunan yang tinggi tanpa mempertimbangkan konteks spasial dan sosial secara lebih komprehensif. Fenomena ini merupakan manifestasi dari efek saturasi, yaitu kondisi ketika sensor satelit mengalami keterbatasan dalam membedakan variasi intensitas cahaya pada level tinggi, sehingga menghasilkan overestimasi terhadap aktivitas urban (Xuecao Li dkk., 2020; Zhao dkk., 2022).

4.5 Analisis Kawasan Pusat Pertumbuhan Provinsi Jawa Tengah

Identifikasi pusat pertumbuhan kerap dilakukan dengan pendekatan kuantitatif, seperti analisis kerapatan spasial (*spatial clustering*), serta pemodelan interaksi spasial berbasis data geolokasi dan citra penginderaan jauh. Pendekatan-pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih objektif dan terukur dalam mengidentifikasi kluster aktivitas manusia serta dinamika spasial antarwilayah. Selain pendekatan tersebut, proses identifikasi pusat pertumbuhan juga dapat dilakukan melalui teknik *overlay* atau tumpang susun terhadap berbagai variabel tematik, seperti status desa-kota berdasarkan data tahun 2010, kawasan terbangun (*built-up area*), kepadatan penduduk, dan *nighttime lights development index*. Teknik *overlay* memungkinkan integrasi berbagai lapisan informasi spasial untuk memperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai konsentrasi perkembangan wilayah.

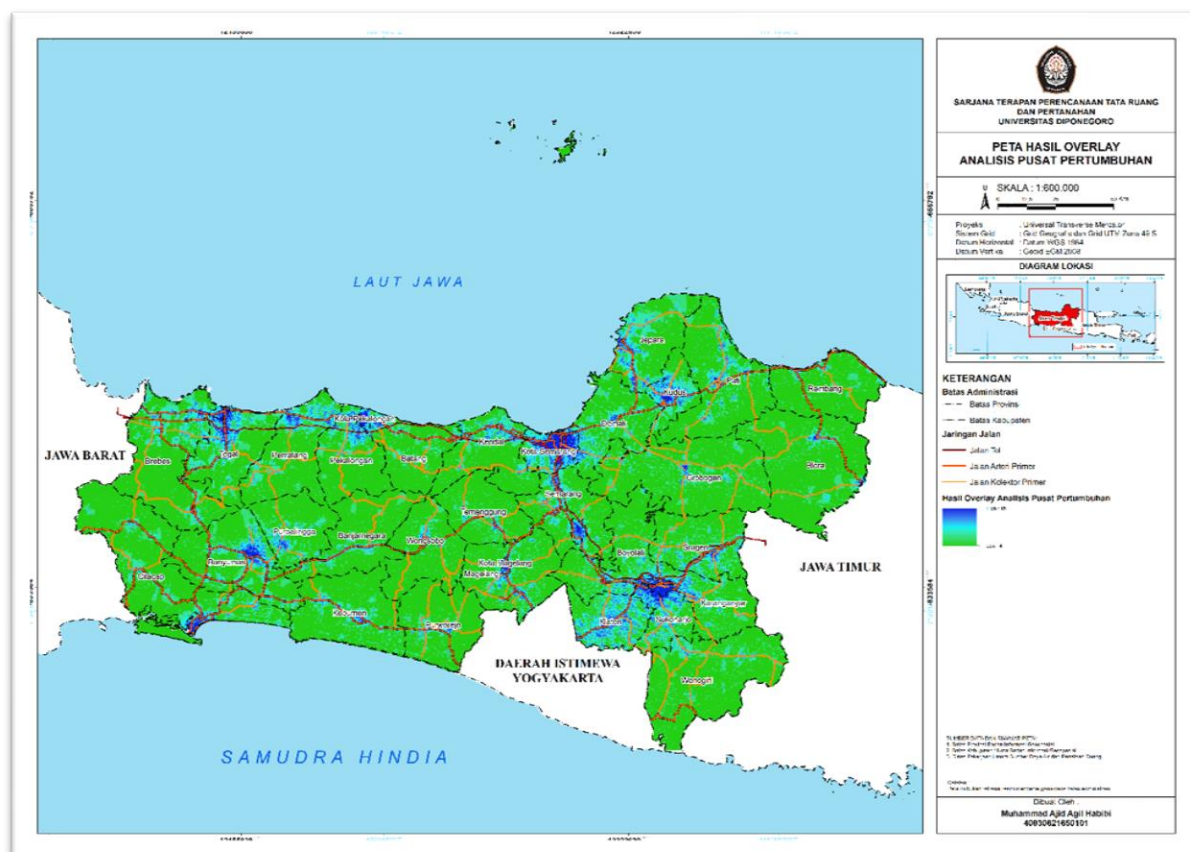
Klasifikasi desa perkotaan mencerminkan aspek administratif dari proses urbanisasi, sedangkan kawasan terbangun menggambarkan ekspansi fisik wilayah yang dapat diidentifikasi melalui data spasial seperti GHSL yang basic dari data landsat. Kepadatan penduduk berperan sebagai indikator tekanan demografis, sementara NLDI berfungsi sebagai indikator yang memperlihatkan aktivitas malam dari citra malam NTL untuk menilai tingkat keperkotaan suatu wilayah berdasarkan tingkat pembangunan. Dengan menganalisis tumpang susun dari keempat variabel tersebut, dapat diidentifikasi area-area yang menunjukkan pola konsentrasi pertumbuhan dan transformasi urban yang.

Tabel 4. 1. Skoring Kriteria Overlay

Data Kriteria	Kelas	Skoring
Klasifikasi Desa Perkotaan	Perdesaan	1
	Perkotaan	4
Kawasan Terbangun	Lahan Non Terbangun	1
	Lahan Terbangun	4
Kepadatan Penduduk	Rendah	1
	Sedang	2
	Tinggi	3
	Sangat Tinggi	4
<i>Nighttime Lights Development Index</i>	Non-Pembangunan	1
	Pembangunan Rendah	2
	Pembangunan Sedang	3
	Pembangunan Tinggi	4

Sumber: Penulis, 2025

Analisis spasial terhadap seluruh variabel dilakukan melalui teknik *overlay* untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah yang menunjukkan konsentrasi pertumbuhan. Wilayah yang secara simultan memenuhi beberapa indikator, yaitu berstatus kota, mengalami ekspansi kawasan terbangun secara signifikan, memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, serta mencatat skor NLDI yang besar, dapat diklasifikasikan sebagai pusat pertumbuhan atau klaster urban yang menunjukkan dinamika perkembangan pesat. Identifikasi pusat-pusat pertumbuhan semacam ini memiliki peran strategis dalam konteks perencanaan tata ruang dan pembangunan wilayah. Integrasi pendekatan kuantitatif dan pemetaan tematik ini memberikan dasar yang kuat dalam mendukung perencanaan tata ruang wilayah, serta memberikan pemahaman yang lebih tajam mengenai pola dan arah pertumbuhan wilayah.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 11. Peta Hasil Overlay Analisis Pusat Pertumbuhan

Data kriteria yang telah melalui proses skoring/bobot selanjutnya digunakan untuk menghitung skor total potensi lahan. Perhitungan ini dilakukan dengan metode *weighted sum*, yaitu penjumlahan berbobot terhadap masing-masing kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya dalam analisis. Setiap kriteria diberi bobot yang mencerminkan kontribusinya terhadap potensi lahan, sehingga hasil akhir berupa skor total merepresentasikan nilai agregat dari seluruh variabel yang dianalisis secara spasial. Sebelum dilakukan klasifikasi ulang terhadap hasil raster potensi lahan, perlu terlebih dahulu ditentukan jumlah kelas dan panjang intervalnya. Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan Rumus Sturges, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$K = 1 + 3,322 \log (n)$$

- K = jumlah kelas
- n = jumlah total data atau sampel
- log = logaritma basis 10

Sumber (Hapsari, 2021)

Setelah dilakukan *overlay* menghasilkan skor terendah 4 dan skor tertinggi 15, maka dapat disimpulkan $n=11$

$$K = 1 + 3,322 \log (n)$$

$$K = 1 + 3,322 \log (11)$$

$$K = 1 + 3,459$$

$$K = 4,459$$

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan jumlah kelas 4 (hasil pembulatan). Setelah diperoleh jumlah kelas, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk menentukan panjang kelas (interval kelas).

$$I = \frac{(c - b)}{K}$$

- I = Rentang interval
- c = Skor nilai tertinggi
- b = Skor nilai terendah
- K = Jumlah kelas

Sumber (Salsabila & Santosa, 2024)

$$I = (c-b)/K$$

$$I = (15-4)/4$$

$$I = 11/4$$

$$I = 2,75$$

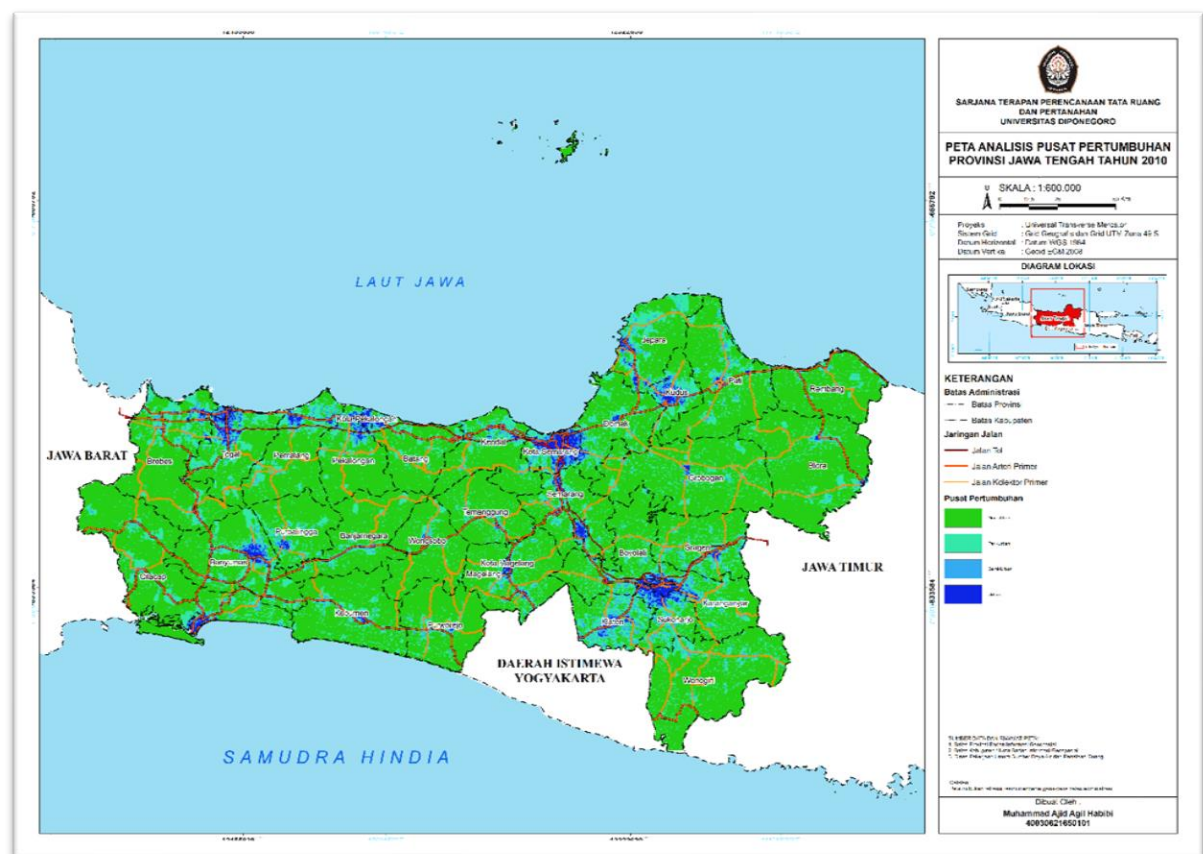
Setelah diperoleh jumlah dan panjang kelas, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi ulang terhadap data tersebut menggunakan *tools Reclassify*. Metode yang digunakan yaitu *equal interval*, dimana dibagi menjadi interval yang sama (Umar dkk., 2017). Maka didapatkan jumlah dan panjang kelas, sebagai berikut:

Tabel 4. 2. Tabel Kategori Overlay

Skor	Kategori
4 – 6,75	Non-Urban
6,75 – 9,5	Peri-Urban
9,5 – 12,25	Semi-Urban
12,25 - 15	Urban

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil analisis spasial yang telah dilakukan, baik melalui teknik *overlay* terhadap variabel-variabel tematik maupun perhitungan skor menggunakan metode *weighted sum* yang diikuti dengan klasifikasi berbasis Rumus Sturges, maka informasi yang dihasilkan dapat dipetakan untuk mengidentifikasi pusat-pusat pertumbuhan dan arah perkembangan wilayah secara lebih komprehensif. Pemetaan ini memungkinkan visualisasi spasial dari wilayah-wilayah yang menunjukkan konsentrasi nilai tinggi pada indikator-indikator pertumbuhan, seperti kepadatan penduduk, intensitas pembangunan, dan tingkat urbanisasi. Dengan demikian, wilayah yang memiliki skor potensi tinggi dapat ditetapkan sebagai pusat pertumbuhan yang memiliki peran strategis dalam sistem perkotaan maupun perdesaan di sekitarnya. Berikut merupakan peta analisis pusat pertumbuhan hasil *overlay* tahun 2010:



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 12. Peta Analisis Pusat Pertumbuhan Provinsi Jawa Tengah 2010

Pola pusat pertumbuhan wilayah Provinsi Jawa Tengah tahun 2010 dapat dianalisis secara komprehensif melalui integrasi empat indikator utama, yaitu klasifikasi desa

perkotaan, luas lahan terbangun, kepadatan penduduk, dan NLDI yang diturunkan dari intensitas cahaya malam (*nighttime lights*) sebagai proksi aktivitas manusia. Keempat indikator ini merepresentasikan dimensi sosial, fisik, dan ekonomi yang saling terkait erat dalam proses urbanisasi dan transformasi spasial suatu wilayah.

Pertama, klasifikasi desa perkotaan menjadi indikator dasar yang merefleksikan tingkat administrasi dan fungsi kawasan dalam sistem permukiman. Kawasan yang berstatus kota umumnya memiliki konsentrasi aktivitas ekonomi yang lebih tinggi, kapasitas infrastruktur yang lebih baik, serta akses terhadap layanan publik yang lebih luas. Kedua, lahan terbangun digunakan untuk mengukur tingkat alih fungsi lahan alami menjadi kawasan terurbanisasi, seperti permukiman, kawasan industri, dan fasilitas umum. Lahan terbangun mencerminkan ekspansi fisik dari proses pembangunan dan menjadi indikator visual dari perkembangan spasial suatu kawasan.

Ketiga, kepadatan penduduk merupakan indikator demografis yang sangat penting untuk memahami tekanan populasi terhadap ruang. Wilayah dengan kepadatan tinggi cenderung mengalami pertumbuhan infrastruktur dan permukiman yang lebih cepat, dan sering kali bertransformasi menjadi pusat kegiatan ekonomi. Terakhir, NLDI yang diperoleh dari data *nighttime lights* dan data kependudukan yang memberikan dimensi baru dalam identifikasi pusat pertumbuhan. Intensitas cahaya malam mencerminkan aktivitas manusia yang berlangsung di luar jam kerja konvensional, dan telah terbukti sebagai indikator yang kuat untuk mengestimasi derajat urbanisasi serta dinamika ekonomi informal dan konsumsi energi.

Berdasarkan peta analisis yang menggabungkan keempat indikator tersebut, terlihat bahwa pusat-pusat pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah terkonsentrasi secara spasial di wilayah perkotaan utama seperti Kota Semarang, Solo, dan kota-kota sepanjang pantura seperti Tegal dan Pekalongan. Kawasan ini tidak hanya memiliki status administratif sebagai kota, tetapi juga menunjukkan tumpang tindih lahan terbangun yang luas, kepadatan penduduk tinggi, serta intensitas cahaya malam yang signifikan. Fenomena ini menegaskan adanya klaster pertumbuhan yang berkembang pesat dan berperan sebagai penggerak utama ekonomi regional.

Selain wilayah Metropolitan Semarang, kawasan Solo Raya yang meliputi Kota Surakarta, Kabupaten Sukoharjo, dan Karanganyar menunjukkan karakteristik aglomerasi

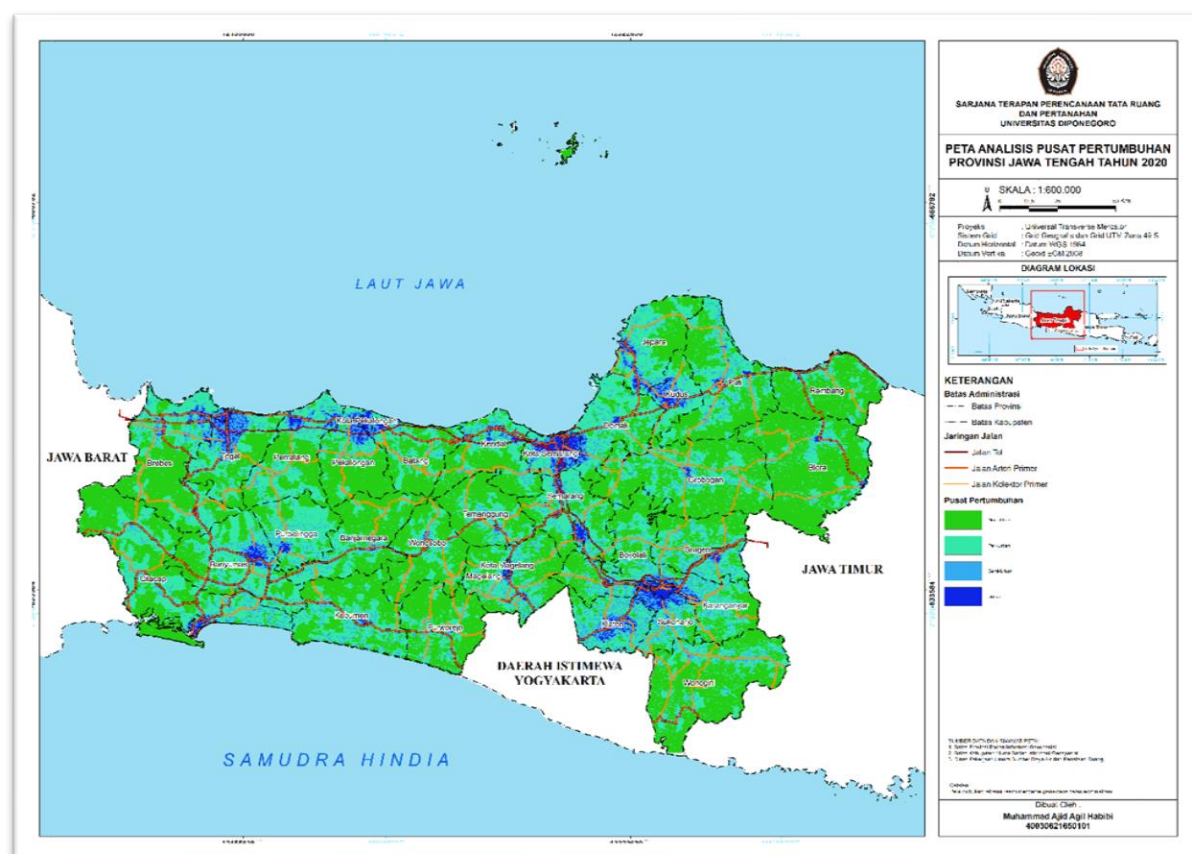
urban yang berkembang secara dinamis. Pertumbuhan kawasan ini didorong oleh tingginya tingkat konektivitas antarwilayah administratif serta peran sentral Kota Surakarta sebagai simpul budaya, pendidikan, dan perdagangan di tingkat regional. Fenomena ini mencerminkan pola konsentrasi pembangunan yang tidak hanya bertumpu pada satu kota inti, tetapi terbentuk melalui jaringan antar kabupaten yang saling mendukung dalam kerangka sistem perkotaan regional.

Sementara itu, wilayah pantura bagian barat, khususnya Kota Tegal dan Kota Pekalongan, juga menunjukkan indikasi pertumbuhan kawasan yang cukup signifikan. Pertumbuhan ini didorong oleh letak strategis kota-kota tersebut di sepanjang koridor utama transportasi nasional, termasuk jaringan jalan nasional dan jalur rel, serta keberadaan infrastruktur pelabuhan yang mendukung aktivitas logistik. Selain itu, sektor industri tekstil dan manufaktur skala menengah turut berkontribusi dalam meningkatkan intensitas pembangunan kawasan, baik dari segi penggunaan lahan terbangun maupun kepadatan penduduk. Distribusi spasial pusat pertumbuhan di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan pola yang cenderung linear dan mengikuti jaringan infrastruktur utama, seperti jalan tol dan jalan arteri primer. Hal ini menegaskan keterkaitan yang erat antara aksesibilitas transportasi dengan intensifikasi pembangunan kawasan.

Di bagian selatan dan barat daya provinsi, seperti Kabupaten Cilacap dan Banyumas (dengan pusat kotanya Purwokerto), pola pertumbuhan kawasan juga mulai teridentifikasi, meskipun dengan intensitas yang lebih rendah dibandingkan wilayah utara dan tengah. Kota-kota tersebut berperan penting sebagai pusat pelayanan dan simpul distribusi regional yang melayani daerah *hinterland* sekitarnya. Fungsi ini diperkuat oleh peran kota sebagai terminal logistik dan distribusi komoditas yang terhubung dengan sistem jaringan jalan sekunder.

Wilayah pedalaman seperti Banjarnegara, Wonosobo, dan sebagian wilayah di bagian tenggara seperti Blora, menunjukkan kombinasi status desa, rendahnya cakupan lahan terbangun, kepadatan penduduk yang relatif kecil, dan tingkat pembangunan yang rendah. Hal ini menunjukkan keterbatasan dalam dinamika urbanisasi dan keterhubungan dengan sistem pusat-pusat pertumbuhan. Wilayah pedalaman dan kawasan dataran tinggi di bagian tengah provinsi, seperti Banjarnegara, Wonosobo, serta sebagian Kabupaten Blora, menunjukkan tingkat perkembangan yang lebih lambat. Wilayah-wilayah ini didominasi oleh aktivitas pertanian dan konservasi lingkungan, serta menghadapi kendala dalam hal aksesibilitas infrastruktur transportasi. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya

intensitas pembangunan lahan terbangun dan rendahnya konsentrasi penduduk, sehingga menjadikan kawasan ini relatif tertinggal dalam proses urbanisasi dan integrasi ekonomi wilayah. Oleh karena itu, distribusi spasial pusat pertumbuhan di Jawa Tengah mencerminkan dualisme wilayah, yaitu kawasan inti yang tumbuh cepat dan kawasan perifer yang relatif stagnan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 13. Peta Analisis Pusat Pertumbuhan Provinsi Jawa Tengah 2020

Perkembangan wilayah perkotaan di Provinsi Jawa Tengah dalam kurun waktu satu dekade, yakni dari tahun 2010 hingga 2020, menunjukkan kecenderungan ekspansi spasial dan intensifikasi aktivitas urban yang signifikan. Berdasarkan hasil interpretasi peta analisis pusat pertumbuhan tahun 2020 yang dibandingkan dengan peta tahun 2010, tampak adanya peningkatan luas kawasan dengan klasifikasi urban dan semi-urban, khususnya di sekitar pusat-pusat pertumbuhan utama seperti Kota Semarang, kawasan Solo Raya (Surakarta, Sukoharjo, Karanganyar, Klaten), serta wilayah Tegal, Pekalongan, Banyumas, dan Cilacap. Ekspansi kawasan terbangun di daerah-daerah tersebut mencerminkan dinamika urbanisasi yang berlangsung secara cepat dan meluas ke wilayah pinggiran kota (*urban fringe*).

Selain memperkuat pusat-pusat pertumbuhan eksisting, fenomena yang diamati pada peta tahun 2020 juga menunjukkan munculnya pusat-pusat pertumbuhan baru di wilayah yang sebelumnya berstatus non-urban, antara lain di kawasan Sragen, sebagian Blora, serta sepanjang koridor selatan seperti Purworejo dan Kebumen. Perkembangan ini menunjukkan pola pertumbuhan spasial yang semakin mengikuti koridor transportasi strategis, khususnya jalan tol, arteri primer, dan kolektor utama. Dengan demikian, keterkaitan antara infrastruktur transportasi dan dinamika pertumbuhan wilayah tampak semakin kuat dan konsisten.

Di sisi lain, wilayah *hinterland* yang sebelumnya memiliki dominasi fungsi agraris kini mulai mengalami tekanan konversi lahan seiring meluasnya kawasan perkotaan. Proses ini terlihat jelas pada wilayah-wilayah penyangga pusat kota seperti Kendal, Demak, Boyolali, dan Purbalingga, yang kini mulai bertransformasi menjadi wilayah semi-urban bahkan urban. Kondisi ini mengindikasikan adanya proses desentralisasi spasial yang mendorong perubahan struktur ruang, namun sekaligus menimbulkan tantangan dalam hal pengelolaan lingkungan, penyediaan infrastruktur dasar, dan pengendalian pertumbuhan yang berkelanjutan.

Berdasarkan interpretasi visual terhadap peta "Analisis Pusat Pertumbuhan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010 dan 2020", pola pertumbuhan wilayah yang tergambar menunjukkan karakteristik yang sesuai dengan model *Multiple Nuclei* sebagaimana dikemukakan oleh Harris dan Ullman. Peta tersebut menampilkan persebaran beberapa pusat pertumbuhan yang menonjol, terutama di wilayah Kota Semarang, Kota Surakarta (Solo), serta kota-kota pantura seperti Pekalongan dan Tegal, yang ditandai oleh konsentrasi lahan terbangun dan kepadatan penduduk yang tinggi. Selain itu, wilayah selatan seperti Purwokerto dan Cilacap juga menunjukkan peran sebagai pusat pertumbuhan regional, meskipun dengan intensitas yang relatif lebih rendah. Pola ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat satu pusat dominan yang mengontrol dinamika pertumbuhan wilayah secara menyeluruh, melainkan beberapa inti pertumbuhan yang berkembang secara relatif independen.

Konfigurasi spasial ini diperkuat oleh keberadaan jaringan jalan utama termasuk jalan tol, arteri primer, dan kolektor yang menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan tersebut dan berfungsi sebagai pengikat interaksi antar wilayah. Meskipun terdapat keterkaitan spasial dengan infrastruktur transportasi, pola pertumbuhan yang terlihat tidak berkembang

secara sektoral dari satu pusat utama, sebagaimana digambarkan dalam model Hoyt. Demikian pula, tidak tampak pola pertumbuhan melingkar dari pusat kota ke pinggiran sebagaimana diasumsikan dalam model konsentris Burgess. Dengan demikian, pendekatan *Multiple Nuclei* lebih mampu menjelaskan realitas pertumbuhan di Jawa Tengah tahun 2010 sampai tahun 2020, di mana masing-masing pusat memiliki karakteristik, fungsi, dan peran ekonomi yang spesifik.

4.5.1 WP Kedungsepur

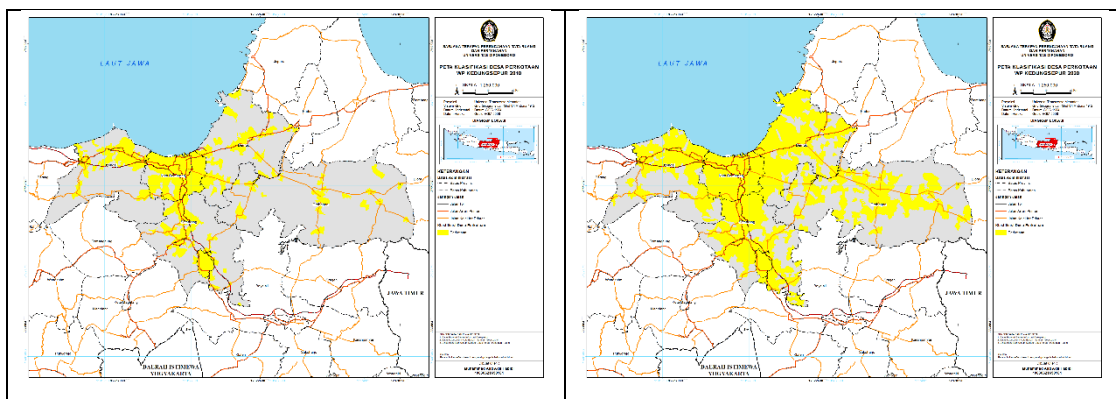
Wilayah Pengembangan (WP) Kedungsepur merupakan kawasan strategis di Provinsi Jawa Tengah yang meliputi Kabupaten Kendal, Demak, Semarang, Grobogan, serta Kota Semarang dan Kota Salatiga. Kawasan ini berperan sebagai metropolitan utama dengan dominasi fungsi pada sektor perdagangan, jasa, industri, pendidikan, dan logistik. Kota Semarang berfungsi sebagai pusat pertumbuhan utama sekaligus motor penggerak aktivitas ekonomi dan pelayanan publik, sementara wilayah-wilayah lainnya berperan sebagai daerah penyangga yang mendukung sektor industri pengolahan, pertanian, dan distribusi barang. Kedungsepur didukung oleh infrastruktur strategis, seperti jalan tol Trans Jawa, Pelabuhan Tanjung Emas, dan Bandara Internasional Ahmad Yani, yang memperkuat konektivitas antarwilayah baik di tingkat regional maupun nasional. Dalam konteks kebijakan nasional, Kedungsepur diarahkan untuk menjadi kota bertaraf internasional (*global city*) yang kompetitif dalam aspek ekonomi, infrastruktur, lingkungan, dan kualitas hidup. Pengelolaan kawasan ini ditujukan agar bersifat inklusif, berkelanjutan, dan berketahanan, guna mewujudkan struktur wilayah yang adaptif terhadap dinamika global serta responsif terhadap kebutuhan lokal. Konsep pusat pertumbuhan menjadi strategi utama dalam mendukung perkembangan perkotaan yang seimbang dan terintegrasi, di mana Kota Semarang tidak hanya berperan sebagai simpul utama aktivitas ekonomi dan pemerintahan, tetapi juga sebagai pusat pelayanan yang mendorong pengembangan wilayah sekitarnya.

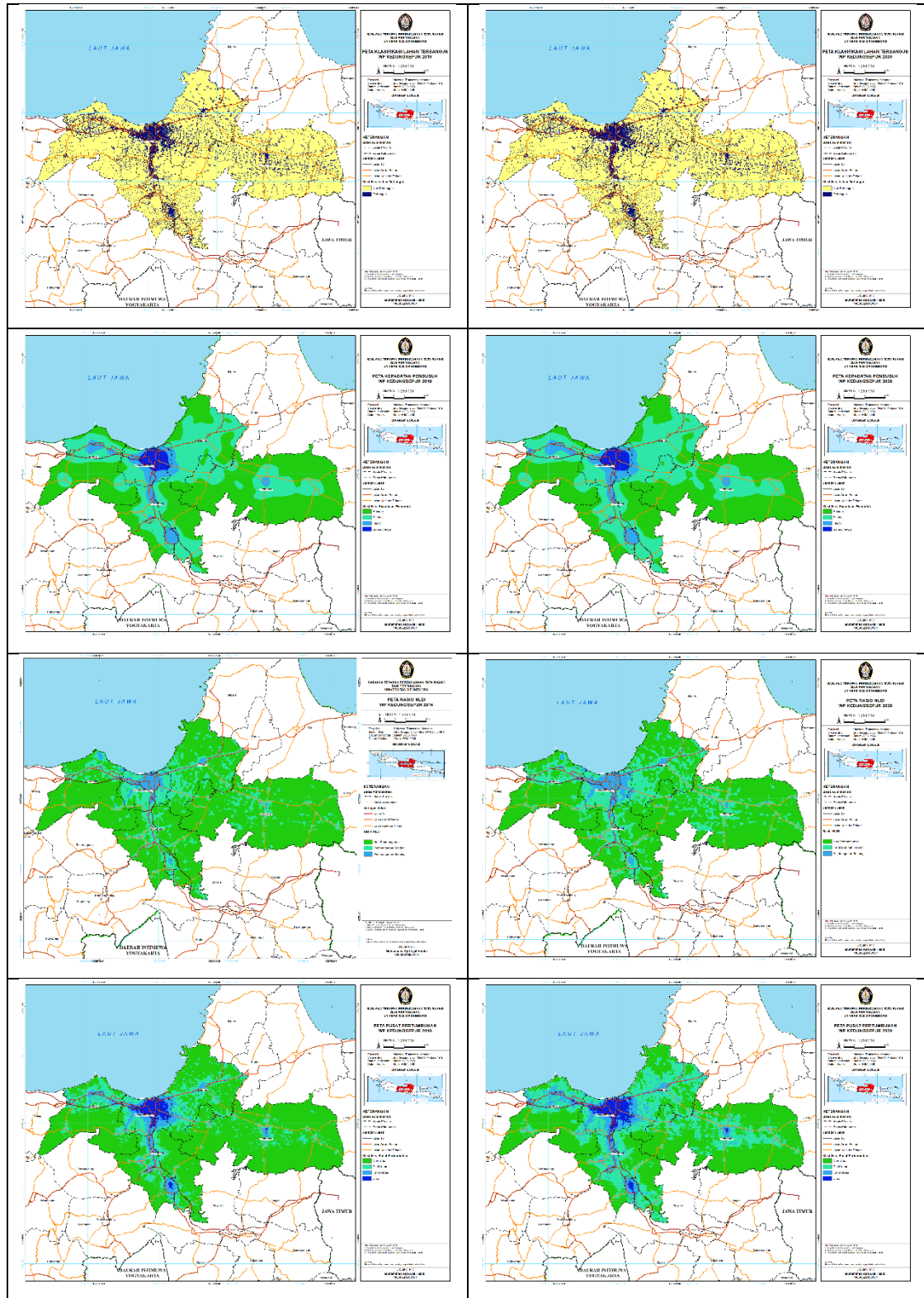
Interaksi ekonomi antarwilayah di Wilayah Pengembangan (WP) Kedungsepur menunjukkan pola sentripetal yang terpusat pada Kota Semarang sebagai pusat utama aktivitas ekonomi. Kota Semarang berperan sebagai simpul distribusi dan pengolahan hasil produksi dari sektor-sektor unggulan, seperti industri pengolahan, pertanian, dan perdagangan, yang berasal dari wilayah penyangga termasuk Kendal, Demak, Grobogan, Salatiga, dan Ungaran. Pola ini memperkuat posisi Semarang sebagai pusat pertumbuhan (*growth center*) dalam struktur metropolitan Kedungsepur dan menghasilkan efek

pengganda (multiplier effect) terhadap dinamika ekonomi kawasan sekitarnya. Selain itu, Semarang memiliki hubungan ekonomi eksternal yang kuat dengan pusat-pusat ekonomi nasional, seperti DKI Jakarta dan Surabaya, yang tercermin dalam meningkatnya arus perdagangan, logistik, investasi, serta mobilitas tenaga kerja antarwilayah, seiring dengan penguatan infrastruktur konektivitas, seperti jalan tol, pelabuhan, dan jalur kereta api. Struktur ekonomi Kedungsepur secara umum bersifat komplementer, di mana wilayah-wilayah penyangga berperan sebagai pusat produksi, khususnya dalam sektor industri pengolahan makanan yang tersebar di Kendal, Demak, dan Grobogan, sementara Kota Semarang berfungsi sebagai simpul konsumsi, pengolahan lanjutan, dan distribusi. Produk olahan dari wilayah penyangga tidak hanya memenuhi kebutuhan lokal, tetapi juga didistribusikan ke wilayah lain dan diekspor ke pasar global melalui fasilitas logistik utama seperti Pelabuhan Tanjung Emas dan Bandara Internasional Ahmad Yani.

Interaksi dalam hal pelayanan umum juga menunjukkan konsentrasi yang signifikan ke Kota Semarang. Kota ini menyediakan berbagai fasilitas pelayanan dengan skala metropolitan dan bahkan nasional, seperti rumah sakit rujukan, perguruan tinggi ternama, pusat perbelanjaan, dan institusi pemerintahan yang menjadi tujuan utama masyarakat dari wilayah Kedungsepur. Namun demikian, interaksi pelayanan umum tidak sepenuhnya bersifat terpusat. Beberapa wilayah memiliki kecenderungan untuk membangun interaksi horizontal dengan wilayah tetangga di luar Semarang. Misalnya, Kabupaten Kendal menunjukkan intensitas interaksi pelayanan umum yang lebih kuat dengan Kabupaten Batang dan Kabupaten Temanggung dibandingkan dengan Kota Semarang, terutama untuk pelayanan dasar dan antarwilayah yang secara geografis lebih berdekatan serta memiliki keterkaitan historis dan sosial yang erat.

Tabel 4. 3. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Kedungsepur

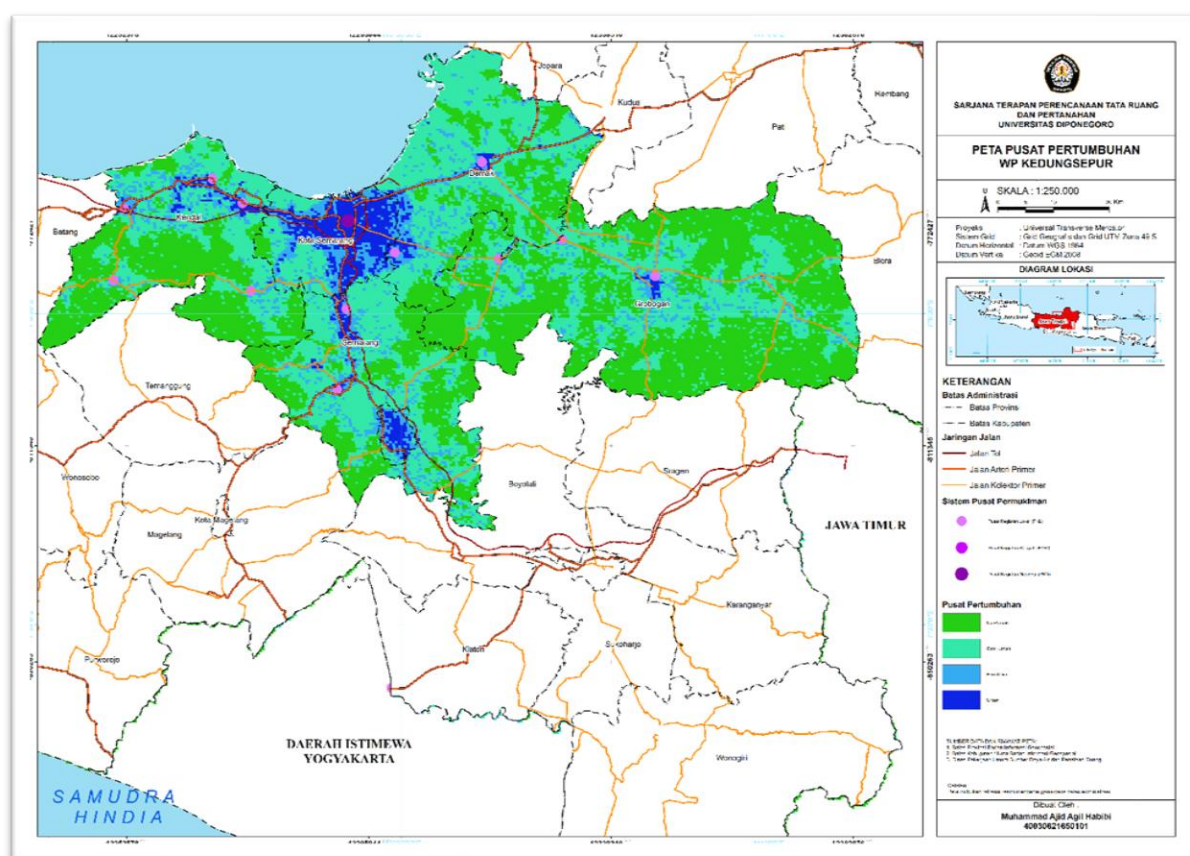




Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHS-L), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan

konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus, yang berarti administratif desa/kelurahan yang ter-klasifikasi desa perkotaan, maka akan semakin besar proporsi lahan terbangun, semakin tinggi kepadatan penduduk, dan semakin kuat intensitas cahaya malamnya. Korelasi ini memperkuat validitas temuan bahwa wilayah tersebut merupakan pusat pertumbuhan utama atau episentrum aktivitas perkotaan dalam konteks wilayah kajian. Untuk lebih memahami pusat pertumbuhan dan perkembangan perkotaan, keempat data di atas dilakukan overlay untuk melihat tingkat urbanisasi untuk menentukan wilayah pusat pertumbuhan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 14. Peta Pusat Pertumbuhan WP Kedungsepur

WP Kedungsepur memiliki pusat pertumbuhan utama berfungsi sebagai Pusat Kegiatan Nasional, yang berlokasi di tengah Kota Semarang. Kawasan pusat pertumbuhan yang terbentuk yaitu kawasan perkotaan yang tunggal. Pusat utama tersebut didukung oleh beberapa pusat kecil yang saling terhubung, dimana pusat tersebut sebagai Pusat Kegiatan Lokal. Struktur kota menurut Undang – Undang Nomor 26 Tahun 2007 adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai

pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hirarki memiliki hubungan fungsional. Berdasarkan hasil analisis spasial yang telah dilakukan, struktur kota di Wilayah Pengembangan (WP) Kedungsepur menunjukkan struktur kota monosentrik sesuai dengan Gambar 2. 2 yang memiliki pusat utama di Kota Semarang dan pertumbuhan perkotaannya berkembang atau tumbuh tidak beraturan. Hal ini karena terdapat lebih dari satu pusat pertumbuhan yang memiliki fungsi dan peran berbeda, serta berkembang secara mandiri namun tetap terhubung secara fungsional dan spasial. Dalam model ini, Kota Semarang berperan sebagai pusat utama, sementara Kendal, Demak, Grobogan, dan Salatiga berfungsi sebagai sub-pusat pertumbuhan yang saling terintegrasi melalui jaringan transportasi dan aktivitas ekonomi. Hal ini didasarkan pada Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional Kawasan Perkotaan Kedungsepur, yang menetapkan bahwa kawasan ini terdiri atas kawasan perkotaan inti dan kawasan perkotaan di sekitarnya yang saling berhubungan secara fungsional. Kawasan pusat pertumbuhan juga mulai terlihat dan terbentuk secara spasial di Kota Salatiga dan Kabupaten Grobogan, di mana ini menunjukkan pegereran struktur wilayah perkotaan yang awalnya monosentrik menjadi polisentrik. Struktur ruang dirancang untuk meningkatkan pelayanan pusat kegiatan, memperkuat jaringan prasarana (transportasi, energi, telekomunikasi, sumber daya air), serta mengoptimalkan pemanfaatan ruang dengan pembagian kawasan lindung dan kawasan budi daya.

4.5.2 WP Jekuti

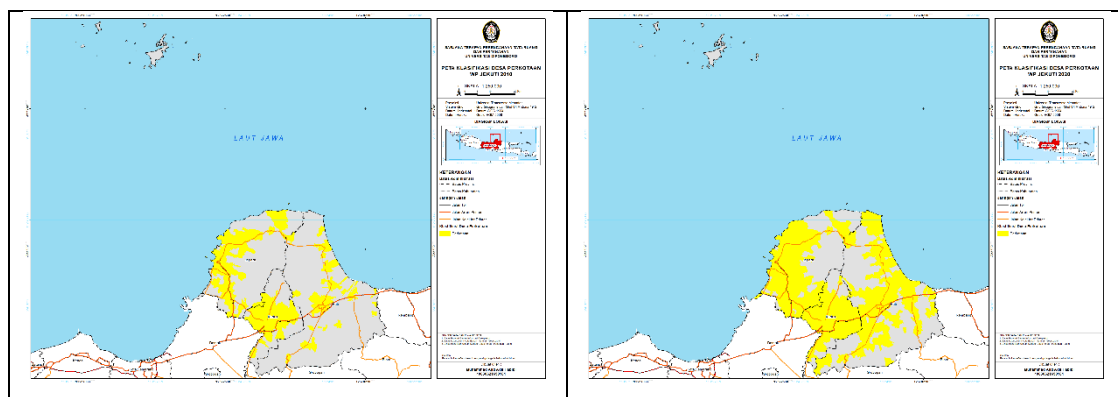
Wilayah Pengembangan (WP) Jekuti merupakan salah satu wilayah strategis di Provinsi Jawa Tengah yang mencakup tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Jepara, Kabupaten Kudus, dan Kabupaten Pati. Ketiga kabupaten ini memiliki keterkaitan geografis, sosial, dan ekonomi yang membentuk suatu kawasan pengembangan terpadu. WP Jekuti tergolong sebagai wilayah dengan potensi ekonomi lokal yang cukup kuat, seperti industri rokok di Kudus, industri mebel di Jepara, serta sektor pertanian dan perikanan di Pati. Dalam Rencana Pembangunan Daerah (RPD) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024–2026, Wilayah Pengembangan (WP) Jekuti ditetapkan sebagai bagian dari WP Jekutibanglor, bersama dengan WP Banglor. WP Jekuti mencakup tiga kabupaten, yakni Kabupaten Kudus, Kabupaten Pati, dan Kabupaten Jepara. Ketiga wilayah ini memiliki karakteristik sosial-ekonomi dan geografis yang saling melengkapi, serta potensi sumber daya lokal yang cukup beragam, seperti industri pengolahan, pertanian, perikanan, dan pariwisata bahari. Namun demikian, secara umum WP Jekuti masih menghadapi sejumlah permasalahan krusial,

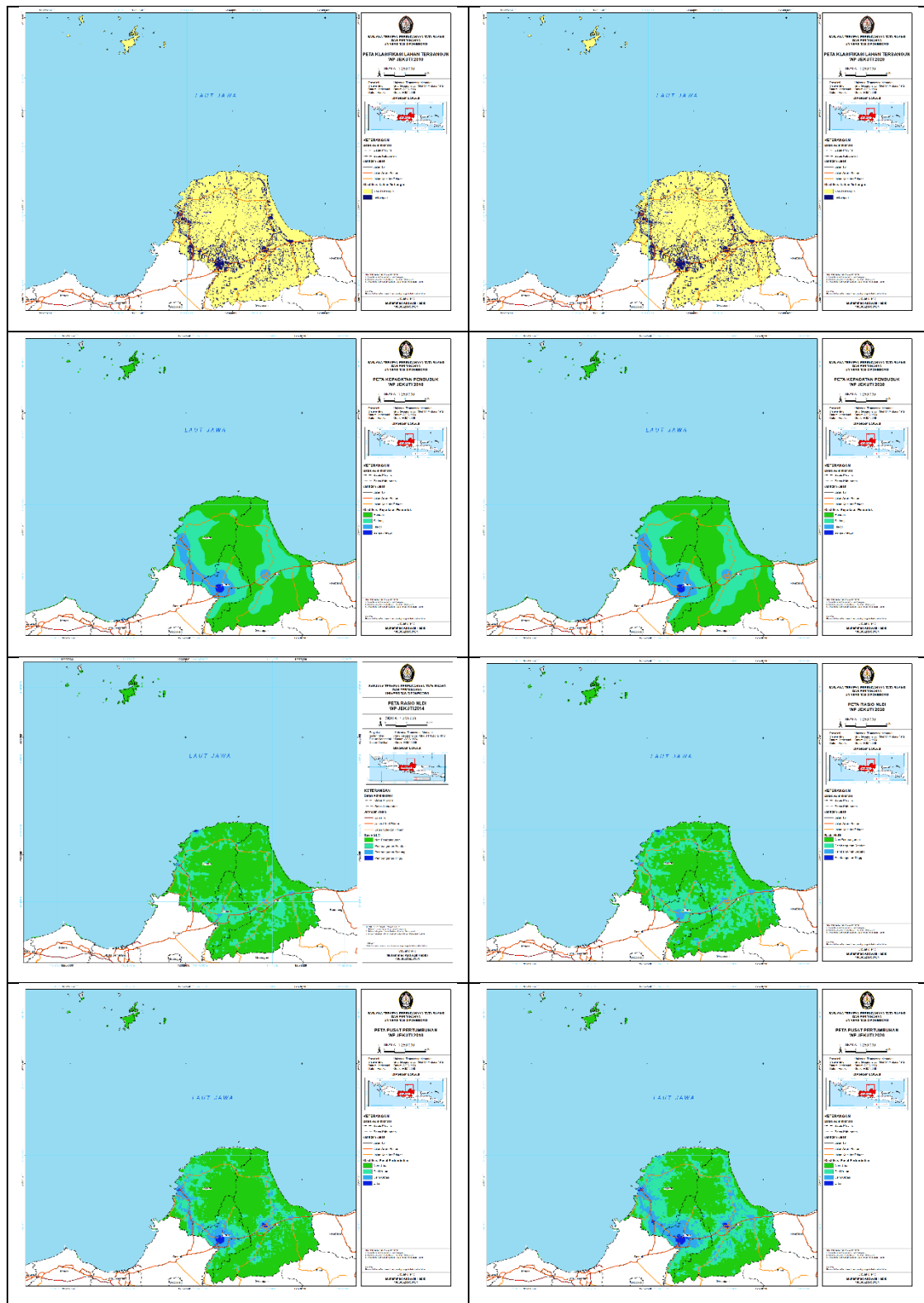
terutama di bidang pendidikan yang belum merata, struktur perekonomian yang belum kokoh, serta tekanan terhadap sumber daya lingkungan yang belum dikelola secara optimal. Permasalahan-permasalahan tersebut menjadi faktor penyumbang tingginya angka kemiskinan di kawasan ini, sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi yang masih berada di bawah rata-rata Provinsi Jawa Tengah.

Tantangan pembangunan ini semakin kompleks mengingat WP Jekuti belum sepenuhnya terintegrasi dengan pusat-pusat pertumbuhan utama di sekitarnya. Kota-kota seperti Kudus dan Jepara memiliki potensi untuk berkembang menjadi pusat pertumbuhan sekunder yang dapat memperkuat sistem perkotaan regional, namun masih memerlukan peningkatan konektivitas, infrastruktur, dan kapasitas pelayanan publik. Dalam kerangka pembangunan wilayah, WP Jekuti memiliki peran strategis sebagai hinterland bagi wilayah metropolitan seperti Semarang, sekaligus sebagai simpul penghubung antara jalur pesisir utara dan kawasan tengah Jawa Tengah.

Interaksi kewilayahan yang saling melengkapi di sekitar Kota Semarang menunjukkan terbentuknya jaringan ekonomi dan sosial yang kompleks dan dinamis. Kabupaten Kudus, Jepara, dan Pati membentuk klaster interaksi yang kuat, baik dalam hal perdagangan, mobilitas tenaga kerja, maupun pertukaran layanan sosial. Ketiga kabupaten ini juga memiliki keterkaitan yang signifikan dengan Kota Semarang, terutama dalam bidang pendidikan, di mana banyak penduduk dari wilayah ini yang menempuh pendidikan tinggi di Kota Semarang. Hal ini menandakan bahwa kawasan ini memiliki pusat-pusat pelayanan pendidikan yang penting dan saling terhubung, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia secara regional.

Tabel 4. 4. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Jekuti

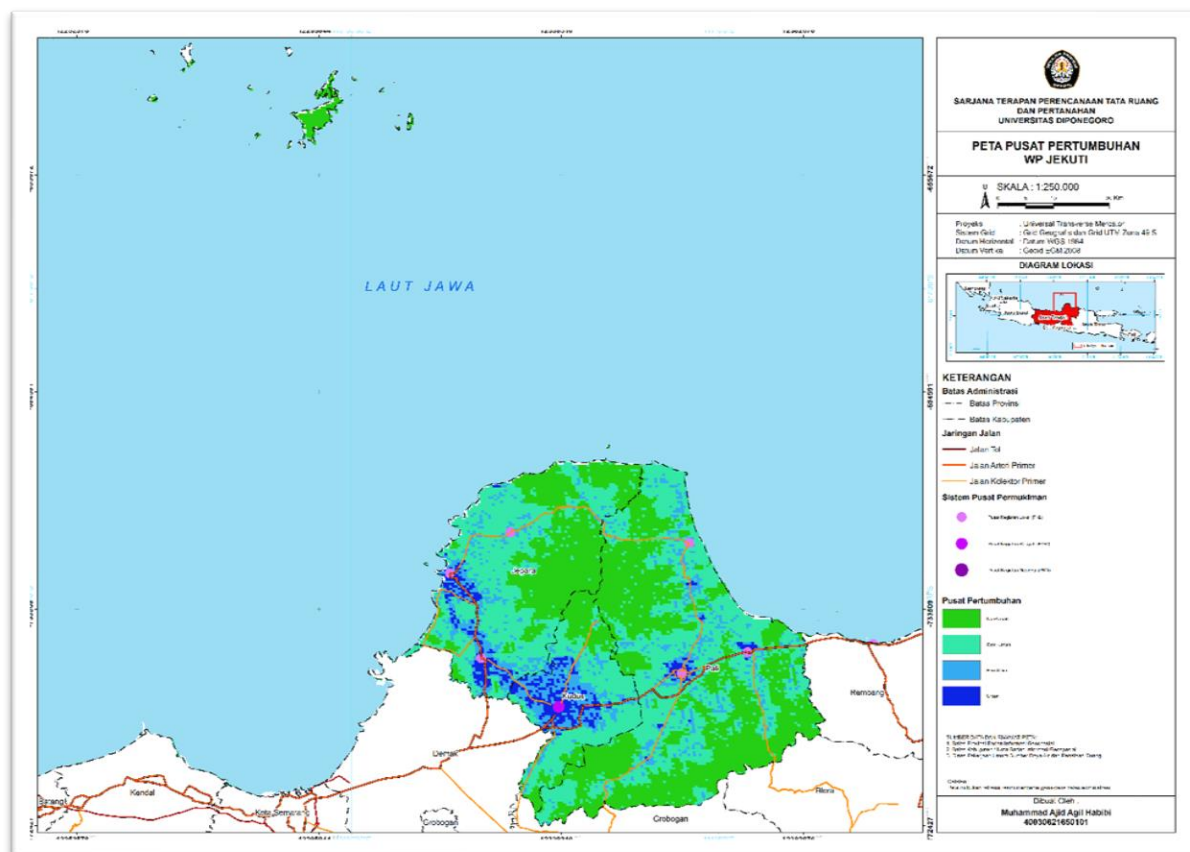




Sumber: Penulis, 2025

Wilayah dengan konsentrasi tinggi pada setiap data yang dianalisis, seperti klasifikasi desa perkotaan, kepadatan penduduk, proporsi lahan terbangun, serta intensitas cahaya malam, secara konsisten terkonsentrasi di sekitar Kabupaten Kudus. Kabupaten Kudus menonjol sebagai pusat aktivitas yang menggambarkan tingginya intensitas

pembangunan fisik, geliat pertumbuhan ekonomi, serta konsentrasi penduduk yang padat. Hal ini menunjukkan bahwa Kudus berperan sebagai simpul utama dalam sistem perkotaan di WP Jekuti, dengan daya tarik yang tinggi terhadap mobilitas penduduk, distribusi barang dan jasa, serta berbagai bentuk investasi dan pengembangan infrastruktur.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 15. Peta Pusat Pertumbuhan WP Jekuti

Kabupaten Kudus berperan strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Jekuti. Peran ini tercermin dari konsentrasi tinggi aktivitas ekonomi, kepadatan penduduk, serta pembangunan infrastruktur yang menjadikannya sebagai simpul utama pertumbuhan di kawasan. Sebagai PKW, Kudus tidak hanya berfungsi sebagai pusat pelayanan skala menengah hingga besar bagi wilayah sekitarnya, tetapi juga menjadi penggerak utama dinamika ekonomi dan sosial yang menjangkau hingga Kabupaten Jepara, Pati, bahkan sebagian wilayah Demak dan Rembang. Kawasan pusat pertumbuhan yang terbentuk yaitu kawasan perkotaan yang tunggal. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Jekuti struktur wilayah perkotaan monosentrik. Struktur tersebut ditunjukkan oleh tingginya

konsentrasi aktivitas yang terpusat pada satu pusat utama, yang berperan sebagai inti pertumbuhan wilayah. Dalam struktur ini, pergerakan penduduk dan arus komoditas sebagian besar terfokus menuju satu titik pusat, yang menyebabkan tingginya tekanan pada infrastruktur dan transportasi menuju inti tersebut. Kawasan pusat pertumbuhan juga mulai terlihat dan terbentuk secara spasial di Kabupaten Pati, di mana ini menunjukkan pegerseran struktur wilayah perkotaan yang awalnya monosentrik menjadi polisentrik. WP Jekuti berdasarkan RPJMD Provinsi Jawa Tengah Tahun 2025 - 2029 memiliki keunggulan produk unggulan yang berasal dari bahan baku lokal antardaerah dan berbahan baku kayu. Program percepatan unggulan yang menjadi prioritas pengembangan WP Jekuti adalah pengembangan industri Kudus-Jepara-Pati pada bidang furniture, tepung, gula, garam dan pengolahan ikan. Aktivitas perekonomian dan adanya program pengembangan di WP Jekuti berdampak terhadap perubahan pertumbuhan pusat kota.

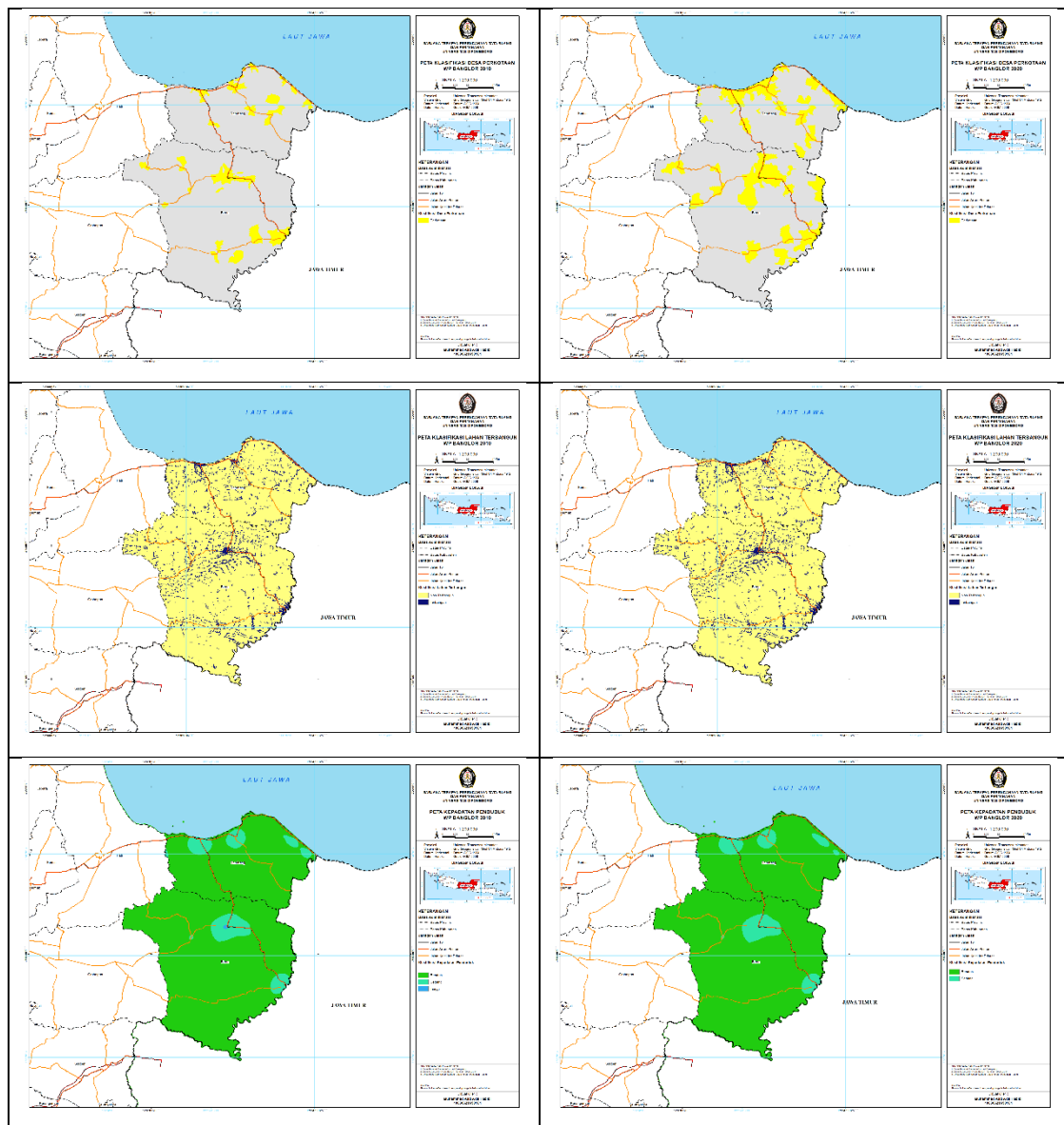
4.5.3 WP Banglor

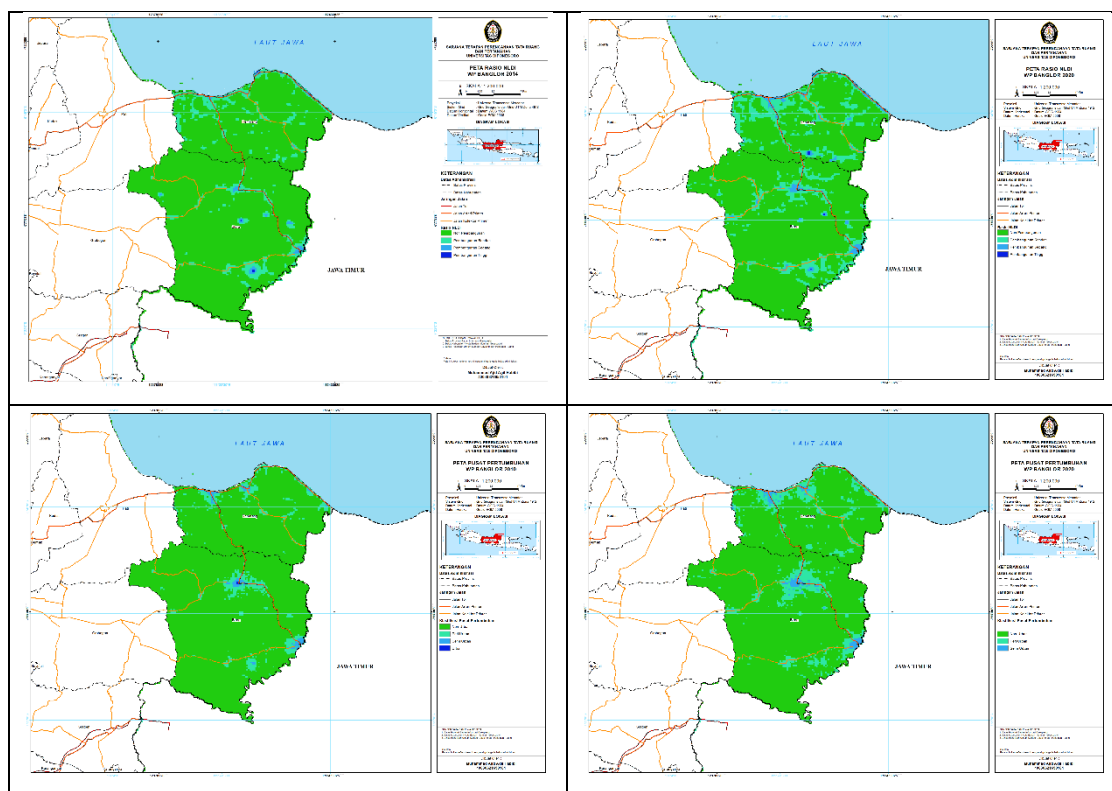
Wilayah pengembangan yang terdiri dari Kabupaten Rembang dan Kabupaten Blora pada awalnya tergabung dalam WP Jekutibanglor berdasarkan RTRW Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009–2029. WP Jekutibanglor merupakan wilayah pengembangan yang mencakup beberapa kabupaten, yaitu Jepara, Kudus, Pati, Rembang, dan Blora, dengan tujuan untuk memperkuat koordinasi pembangunan antarwilayah yang memiliki keterkaitan secara fisik, sosial, dan ekonomi. Namun, seiring waktu dan perubahan pola interaksi antardaerah, muncul kebutuhan untuk melakukan pemekaran wilayah pengembangan agar lebih sesuai dengan karakteristik dan potensi masing-masing daerah. Oleh karena itu, WP Banglor yang terdiri dari Kabupaten Rembang dan Kabupaten Blora kini berdiri sendiri sebagai wilayah pengembangan tersendiri. Pemisahan ini diharapkan dapat membuat program pembangunan di kedua kabupaten tersebut menjadi lebih terfokus dan optimal, sehingga mampu meningkatkan daya saing dan kesejahteraan masyarakat di wilayah tersebut.

Wilayah Pengembangan (WP) Banglor yang meliputi sebagian wilayah Kabupaten Blora dan Kabupaten Rembang memiliki peran strategis sebagai salah satu pusat pertumbuhan kawasan di wilayah perbatasan Jawa Tengah bagian timur. Untuk mendorong peran tersebut, diperlukan penguatan lintas sektor yang saling terintegrasi. Beberapa upaya prioritas yang berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 21 Tahun 2024 Tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2025 antara lain:

- Pengembangan kawasan perkotaan Cepu dan sekitarnya sebagai pusat bisnis pertambangan minyak dan gas bumi berskala internasional,
- Penguatan sektor industri di Kabupaten Blora dan Rembang untuk mendukung tumbuhnya pusat-pusat ekonomi baru,
- Pengembangan kawasan riset dan pengolahan air laut di wilayah pesisir Kabupaten Rembang sebagai bagian dari ekonomi biru yang berkelanjutan,
- Optimalisasi Bandara Ngloram untuk memperkuat konektivitas regional, serta
- Pembangunan dan peningkatan pelabuhan umum serta pelabuhan perikanan di Kabupaten Rembang guna mendukung aktivitas logistik dan kelautan.

Tabel 4. 5. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Banglor

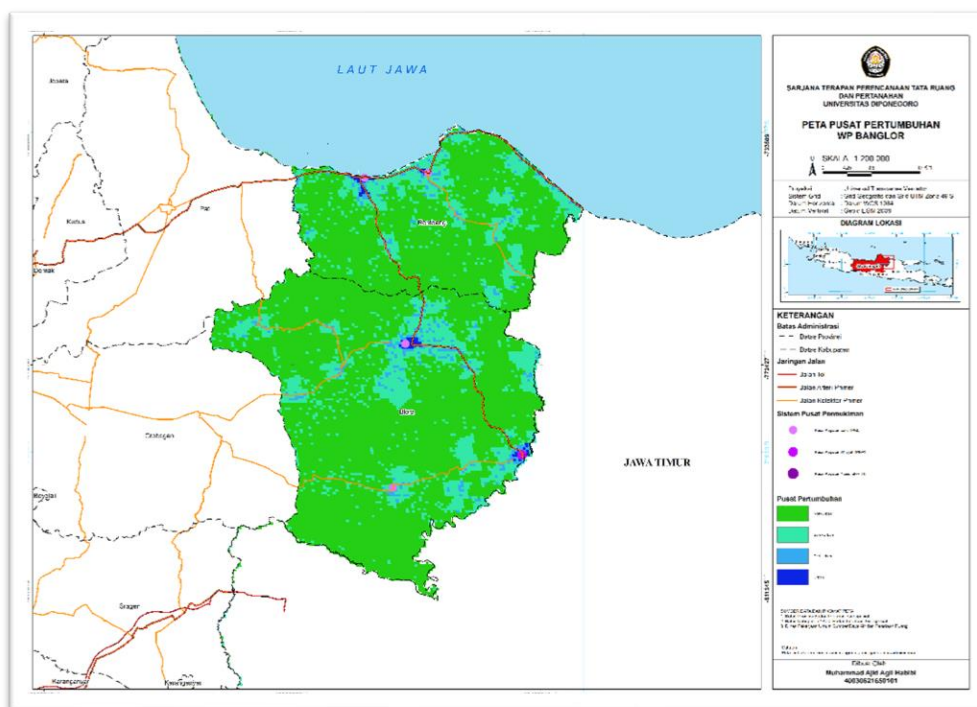




Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus, yang berarti administratif desa/kelurahan yang ter-klasifikasi desa perkotaan, maka akan semakin besar proporsi lahan terbangun, semakin tinggi kepadatan penduduk, dan semakin kuat intensitas cahaya malamnya. Korelasi ini memperkuat validitas temuan bahwa wilayah tersebut merupakan pusat pertumbuhan utama atau episentrum aktivitas perkotaan dalam konteks wilayah kajian. Hasil analisis terhadap berbagai variabel spasial, seperti klasifikasi desa perkotaan, tingkat kepadatan penduduk, proporsi lahan terbangun, serta intensitas cahaya malam (*nighttime light*), menunjukkan pola yang konsisten dalam hal konsentrasi spasial. Semua variabel tersebut memperlihatkan kecenderungan konsentrasi yang tinggi di wilayah tengah dan selatan Kabupaten Blora. Kawasan ini merupakan bagian dari Wilayah Pengembangan (WP) Banglor, yang mencakup sebagian wilayah Kabupaten Blora dan Kabupaten Rembang. Hal ini mengindikasikan bahwa area tersebut merupakan pusat aktivitas permukiman dan pembangunan yang paling intensif, yang kemungkinan besar mencerminkan keberadaan pusat-pusat ekonomi,

administratif, serta konsentrasi infrastruktur dasar yang lebih baik dibandingkan wilayah lainnya di kabupaten ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 16. Peta Pusat Pertumbuhan WP Banglor

Kabupaten Blora memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Banglor, dengan fokus pada pengembangan pusat bisnis pertambangan minyak dan gas bumi skala internasional di Kawasan Perkotaan Cepu. WP Banglor juga membentuk kawasan pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil yang tersebar di Kabupaten Rembang dan sebagian wilayah Kabupaten Blora. Setiap pusat pertumbuhan terhubung oleh jaringan jalan, namun belum terlihat adanya aktivitas manusia yang signifikan di sepanjang koridor penghubung tersebut. Program percepatan unggulan yang menjadi prioritas pengembangan WP Banglor adalah optimalisasi kawasan hutan sebagai wanatani dan *ecotourism*. Di samping itu, sektor pertanian juga tetap menjadi tumpuan utama bagi sebagian besar penduduk, sehingga diperlukan peningkatan sarana dan prasarana pertanian secara menyeluruh guna mendorong produktivitas tanaman dan menjamin ketahanan pangan kawasan. Melalui sinergi pengembangan sektor-sektor tersebut, WP Banglor diharapkan mampu tumbuh sebagai pusat pertumbuhan baru yang dinamis dan berkelanjutan di kawasan timur Jawa Tengah. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Banglor menunjukkan

struktur wilayah polisentrik, dikarenakan WP Banglor memiliki beberapa pusat pertumbuhan yang terbentuk. Tiap pusat dalam struktur polisentrik memiliki peran fungsional tersendiri dan berinteraksi secara relatif seimbang satu sama lain.

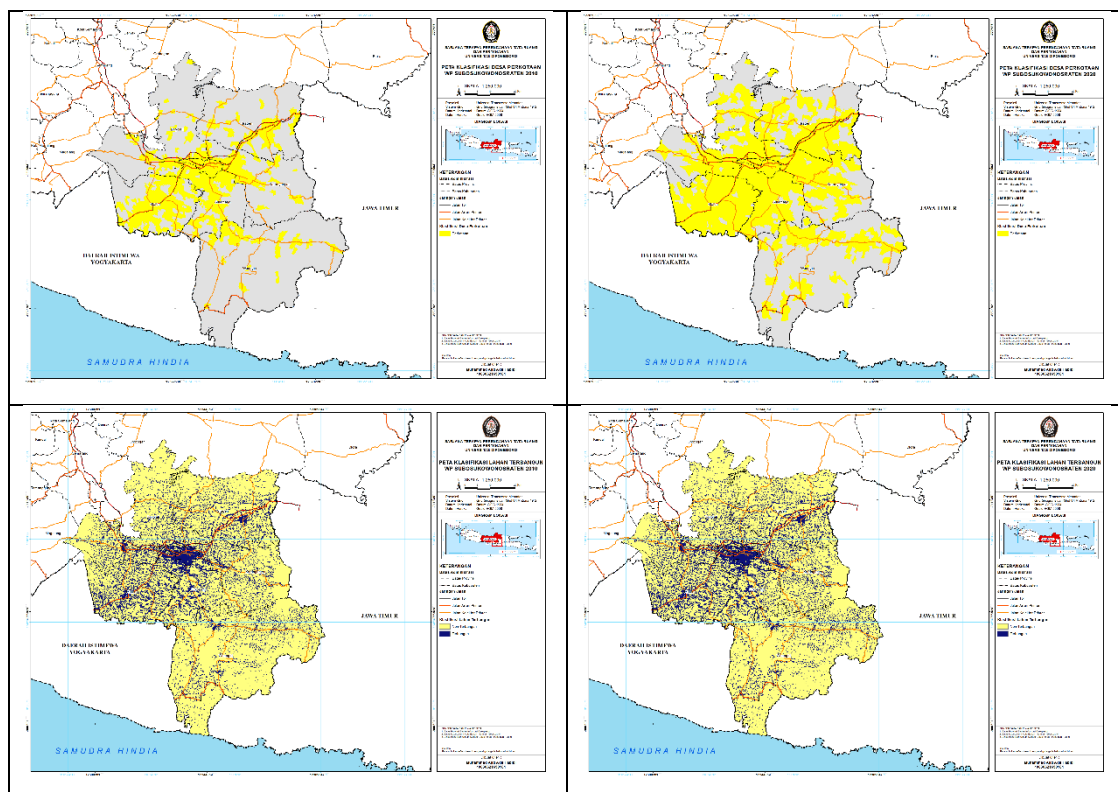
4.5.4 WP Subosukawonosraten

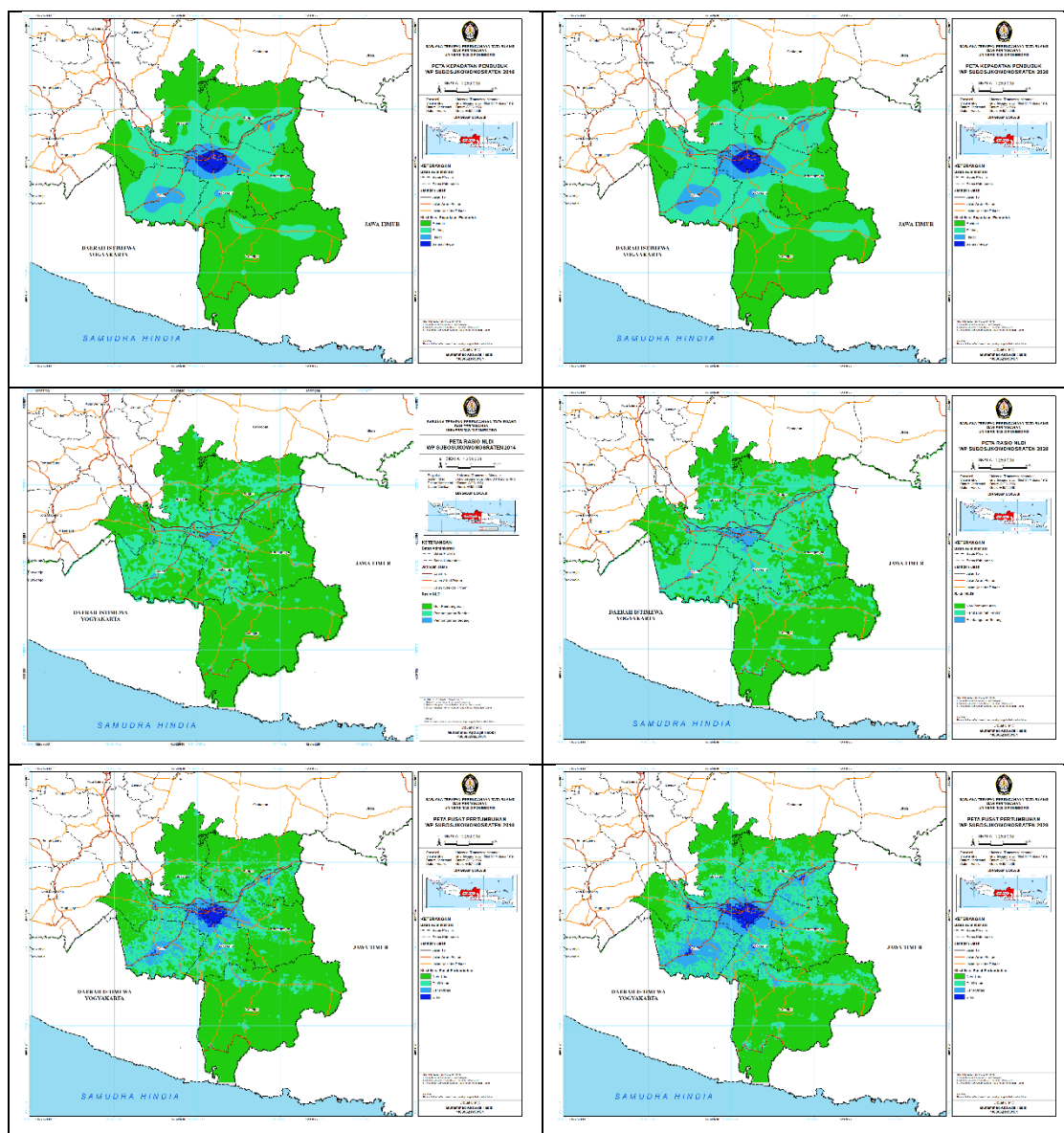
Wilayah Pengembangan (WP) Subosukowonosraten merupakan salah satu lokus strategis dalam mendukung pengembangan kota bertaraf internasional (*global city*) di Provinsi Jawa Tengah, selain WP Kedungsepur. Kawasan ini mencakup wilayah Solo Raya yang terdiri dari Kota Surakarta, Sukoharjo, Boyolali, Karanganyar, Wonogiri, Sragen, dan Klaten, dengan Kota Surakarta berperan sebagai pusat utama dalam WP ini dan menjadi Pusat Kegiatan Nasional. Status ini mencerminkan peran strategis Surakarta sebagai simpul utama dalam jaringan pusat pertumbuhan di Jawa Tengah, baik dalam hal ekonomi, pelayanan publik, pendidikan, maupun budaya. Dalam kerangka Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045, WP Subosukowonosraten diarahkan untuk mendukung transformasi ekonomi melalui penguatan sektor-sektor unggulan seperti industri kreatif, pariwisata budaya, pendidikan, dan UMKM. Sebagai pusat pertumbuhan, Kota Surakarta berfungsi sebagai simpul utama dalam struktur ruang wilayah, tidak hanya menjadi pusat layanan dan kegiatan ekonomi regional, tetapi juga sebagai katalisator pengembangan kawasan penyangga di sekitarnya.

Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 21 Tahun 2024 Tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2025, interaksi ekonomi di kawasan Subosukawonosraten menunjukkan pola keterkaitan yang kuat, terutama terpusat pada Pusat Perkotaan Surakarta sebagai simpul utama aktivitas regional. Surakarta tidak hanya menjadi pusat konsumsi dan distribusi, tetapi juga memainkan peran penting dalam sistem kolaborasi sektor ekonomi lintas wilayah. Interaksi sektoral dengan kontribusi tertinggi terhadap PDRB tidak hanya terbatas pada wilayah inti, tetapi juga mencakup daerah-daerah lain dalam sistem perwilayahan. Misalnya, industri pengolahan kayu sebagai sektor unggulan di Kabupaten Sukoharjo sangat bergantung pada pasokan bahan baku dari Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Karanganyar, sementara proses pemasaran produk utamanya dilakukan melalui Kota Surakarta. Selain itu, keterkaitan Kota Surakarta meluas ke luar wilayah Subosukawonosraten, baik ke utara maupun selatan. Di bagian utara, terdapat hubungan ekonomi dan mobilitas yang cukup intensif dengan Kota Semarang dan Kota Pekalongan, sedangkan di bagian selatan keterkaitan terjalin dengan wilayah Yogyakarta dan Ponorogo.

Dalam hal interaksi pelayanan umum, Kota Surakarta juga berfungsi sebagai pusat utama yang melayani sebagian besar kebutuhan masyarakat di sekitarnya. Di sisi lain, Kabupaten Wonogiri menunjukkan pola interaksi pelayanan yang lebih luas, tidak hanya dengan Surakarta, tetapi juga dengan Kota Yogyakarta dan wilayah Ponorogo, mencerminkan dinamika pelayanan dan pergerakan lintas batas administratif. Keseluruhan pola ini memperlihatkan bahwa sistem wilayah Subosukawonosraten bersifat terbuka dan saling terhubung dengan pusat-pusat pertumbuhan lainnya di Jawa Tengah dan sekitarnya. Infrastruktur pendukung kawasan ini antara lain Bandara Internasional Adi Soemarmo yang menghubungkan wilayah dengan pusat-pusat ekonomi nasional dan internasional, jaringan jalan tol Solo–Yogyakarta dan Solo–Semarang, jalur kereta api antarkota dan komuter, serta sistem transportasi publik Batik Solo Trans yang menopang mobilitas dalam kota.

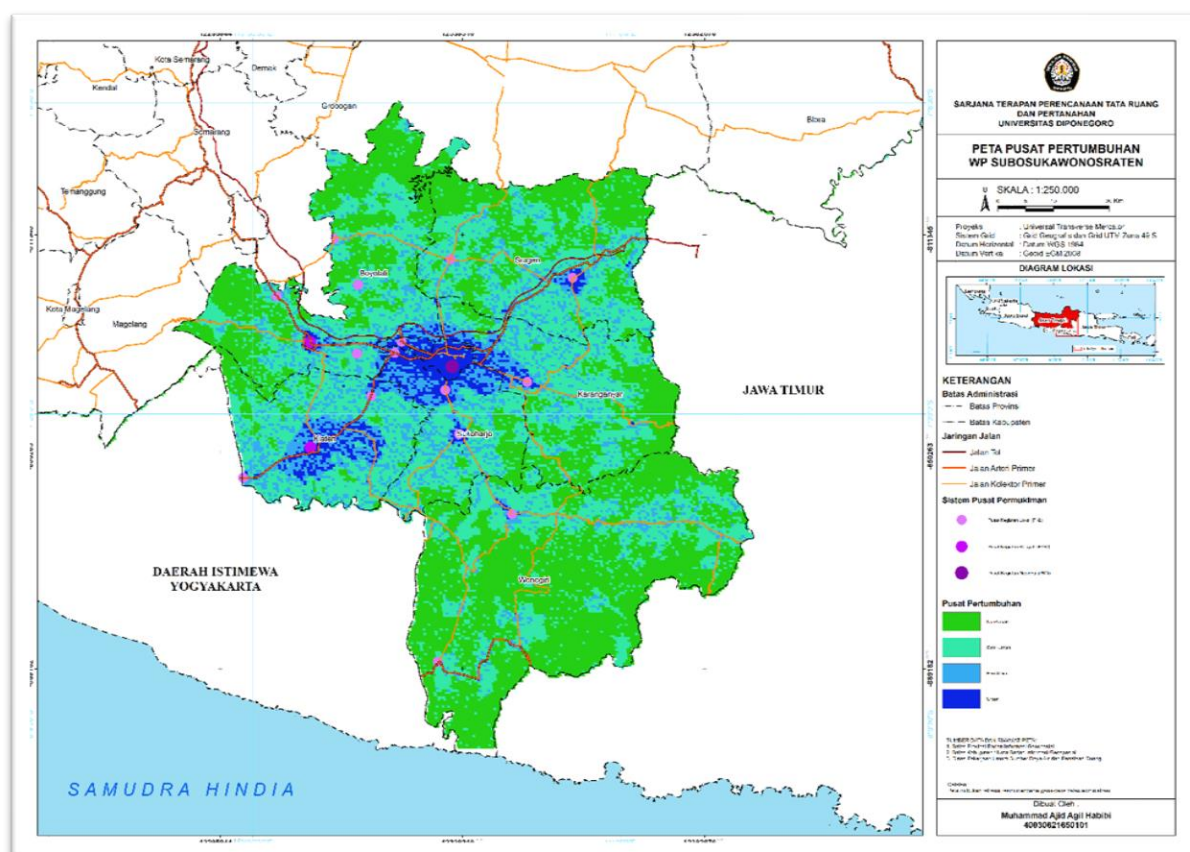
Tabel 4. 6. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Subosukawonosraten





Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus, yang berarti administratif desa/kelurahan yang ter-klasifikasi desa perkotaan, maka akan semakin besar proporsi lahan terbangun, semakin tinggi kepadatan penduduk, dan semakin kuat intensitas cahaya malamnya. Korelasi ini memperkuat validitas temuan bahwa wilayah tersebut merupakan pusat pertumbuhan utama atau episentrum aktivitas perkotaan dalam konteks wilayah kajian. WP Subosukawonosraten ini sebagai salah satu pusat pertumbuhan utama di Provinsi Jawa Tengah.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 17. Peta Pusat Pertumbuhan WP Subosukawonosraten

WP Subosukawonosraten merupakan kawasan metropolitan Solo Raya yang terdiri dari satu pusat utama, yaitu Kota Surakarta, dan beberapa pusat pertumbuhan sekunder atau sub-pusat di kabupaten-kabupaten sekitarnya. Pola ini mencerminkan adanya beberapa inti pertumbuhan yang berkembang secara simultan dan saling terhubung, bukan hanya satu pusat utama yang berkembang secara melingkar (konsentris) atau mengikuti sektor tertentu (sektoral). Kawasan pusat pertumbuhan yang terbentuk di WP Subosukawonosraten secara spasial yaitu kawasan perkotaan yang tunggal. Menurut dokumen perencanaan tata ruang Provinsi Jawa Tengah, pengembangan WP Subosukawonosraten diarahkan pada pembangunan wilayah berbasis pariwisata terpadu yang didukung oleh sektor pertanian dan industri, dengan memperkuat keterkaitan antara pusat-pusat kegiatan nasional, wilayah, dan lokal di dalam kawasan tersebut. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Subosukawonosraten struktur wilayah perkotaan monosentrik. Struktur tersebut ditunjukkan oleh tingginya konsentrasi aktivitas yang terpusat pada satu pusat utama, yang berperan sebagai inti pertumbuhan wilayah. Dalam

struktur ini, pergerakan penduduk dan arus komoditas sebagian besar terfokus menuju satu titik pusat, yang menyebabkan tingginya tekanan pada infrastruktur dan transportasi menuju inti tersebut. Kawasan pusat pertumbuhan juga mulai terlihat dan terbentuk secara spasial di Kabupaten Klaten, Kabupaten Boyolali, dan Kabupaten Sragen, di mana ini menunjukkan pegerseran struktur wilayah perkotaan yang awalnya monosentrik menjadi polisentrik.

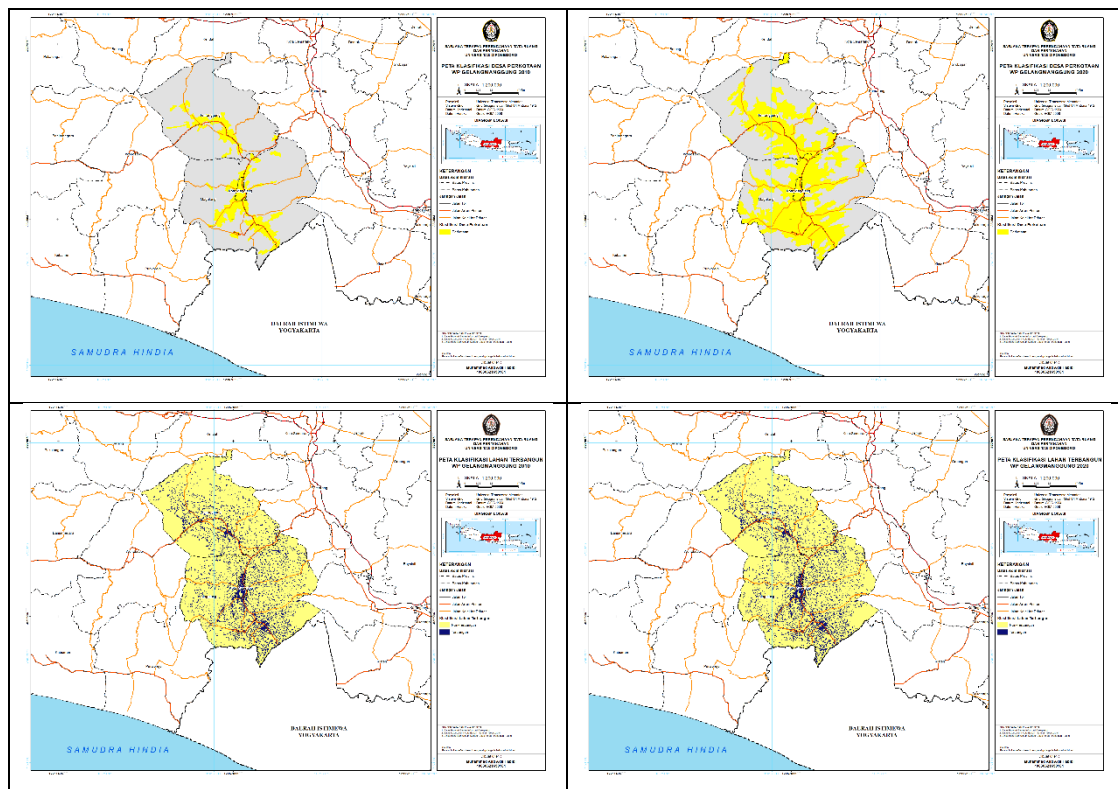
4.5.5 WP Gelangmanggung

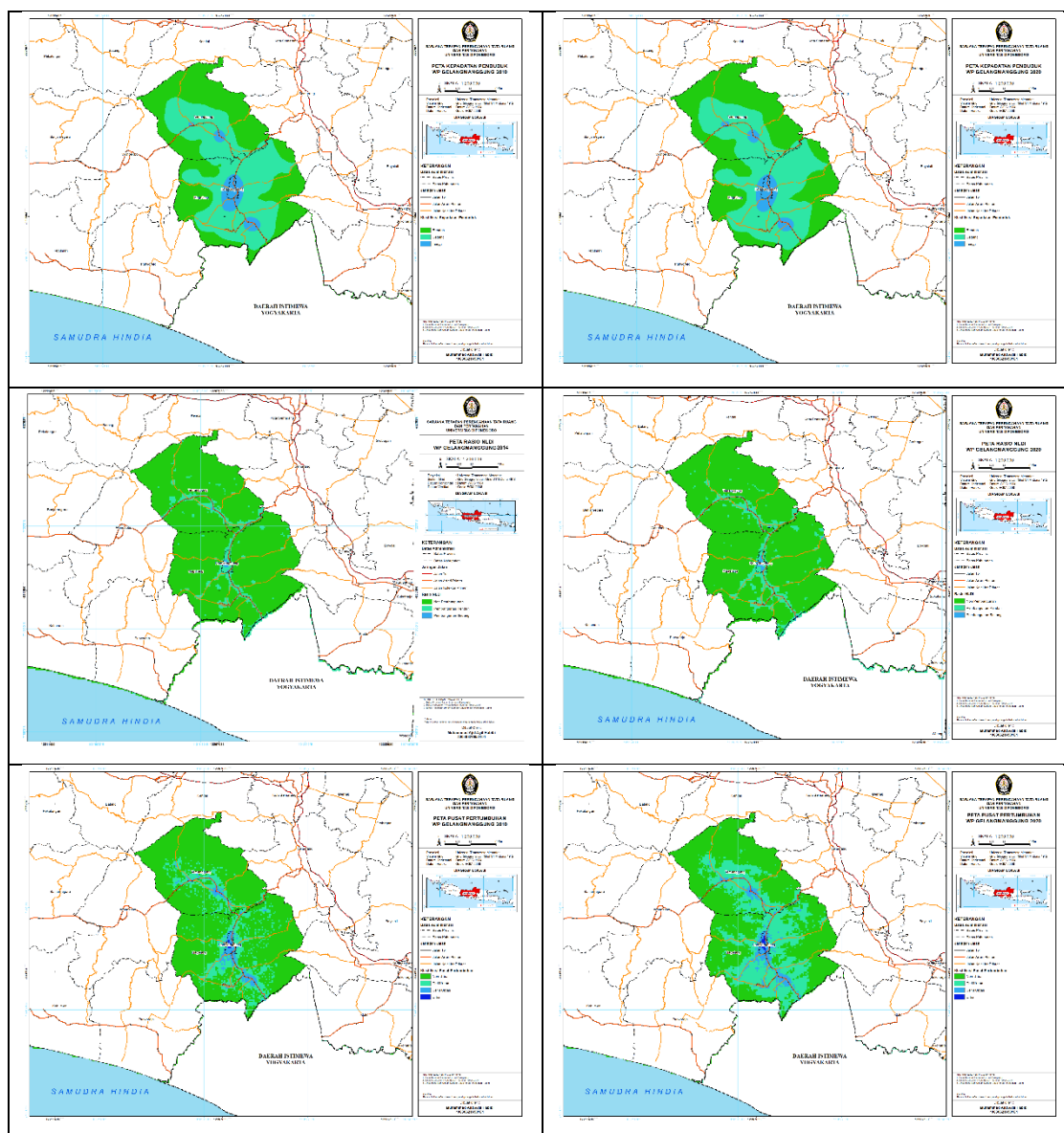
Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009–2029, wilayah Kabupaten Magelang, Kabupaten Temanggung, dan Kota Magelang digabungkan ke dalam satu Wilayah Pengembangan (WP) yang dikenal dengan nama WP Purwomanggung. Pengelompokan ini bertujuan untuk mendorong sinergi pembangunan antarwilayah, memperkuat konektivitas antar daerah, serta meningkatkan pemerataan pertumbuhan ekonomi di kawasan tengah Jawa Tengah bagian barat. Seiring berjalannya waktu dan dinamika pembangunan di masing-masing daerah, ketiga wilayah tersebut menunjukkan potensi dan karakteristik yang semakin menguat dan saling melengkapi. Oleh karena itu, dalam rangka mengoptimalkan pengembangan potensi wilayah secara lebih terfokus, efektif, dan berkelanjutan, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah melakukan penyesuaian dengan membentuk satu wilayah pengembangan baru yang mencakup Kabupaten Magelang, Kabupaten Temanggung, dan Kota Magelang. Wilayah pengembangan baru ini kemudian dikenal dengan nama WP Gelangmanggung. Pembentukan WP Gelangmanggung didasarkan pada pertimbangan strategis, baik dari sisi geografis, sosial-ekonomi, maupun budaya, di mana ketiga daerah memiliki keterkaitan historis, kedekatan spasial, serta potensi pengembangan sektor unggulan yang saling mendukung, seperti pertanian, pariwisata, dan industri kreatif.

Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 21 Tahun 2024 Tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2025, pengembangan Wilayah Pengembangan (WP) Gelangmanggung diarahkan untuk mendukung pelestarian dan pemanfaatan kawasan Borobudur sebagai situs warisan budaya dunia (World Heritage Site) serta pengembangannya sebagai destinasi pariwisata berkelas dunia. Strategi pengembangan ini dipadukan dengan potensi wisata alam pegunungan yang mengelilinginya, seperti Gunung Merapi, Merbabu, Telomoyo, serta Sindoro–Sumbing, yang membentuk lanskap destinasi pariwisata terintegrasi dengan wilayah-wilayah unggulan di sekitarnya. Seluruh pendekatan pengembangan dilakukan dengan memperhatikan prinsip keberlanjutan, meliputi pelestarian

budaya dan alam, pemanfaatan energi terbarukan, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal. Kawasan perkotaan dalam WP Gelangmanggung difokuskan pengembangannya pada koridor Muntilan – Mungkid – Kota Magelang – Secang – Temanggung sebagai tulang punggung pertumbuhan wilayah. Pengembangan koridor ini disesuaikan dengan arahan Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) Borobudur serta mempertimbangkan risiko kebencanaan, terutama erupsi gunung berapi dan gempa bumi. Selain sektor pariwisata, penguatan sektor pertanian dan kehutanan juga menjadi prioritas untuk menjamin ketahanan pangan dan fungsi ekologis, melalui peningkatan produksi dan pengembangan industri pengolahan hasil pertanian dan kehutanan yang ramah lingkungan. Sektor industri ekonomi kreatif turut dikembangkan sebagai bagian dari diversifikasi ekonomi wilayah. Di kawasan perbatasan antara Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, dilakukan penyelarasan pembangunan dan penguatan kerja sama antarwilayah untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang saling menguntungkan dan berkeadilan.

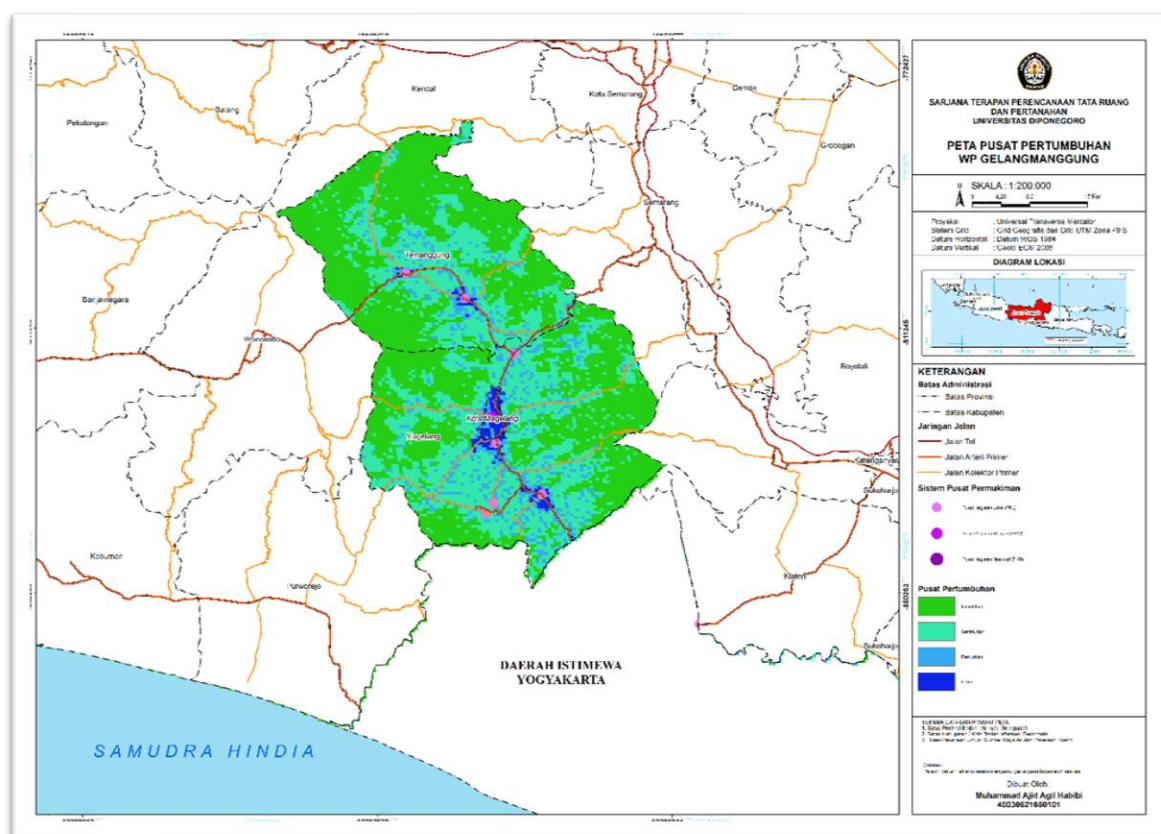
Tabel 4. 7. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Gelangmanggung





Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus, yang berarti administratif desa/kelurahan yang ter-klasifikasi desa perkotaan, maka akan semakin besar proporsi lahan terbangun, semakin tinggi kepadatan penduduk, dan semakin kuat intensitas cahaya malamnya. Korelasi ini memperkuat validitas temuan bahwa wilayah tersebut merupakan pusat pertumbuhan utama atau episentrum aktivitas perkotaan dalam konteks wilayah kajian.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 18. Peta Pusat Pertumbuhan WP Gelangmanggung

Kota Magelang memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Gelangmanggung. Pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil juga terbentuk yang tersebar di Kabupaten Temanggung dan sebagian wilayah Kabupaten Magelang. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Gelangmanggung struktur wilayah perkotaan monosentrik. Struktur tersebut ditunjukkan oleh tingginya konsentrasi aktivitas yang terpusat pada satu pusat utama, yang berperan sebagai inti pertumbuhan wilayah. Dalam struktur ini, pergerakan penduduk dan arus komoditas sebagian besar terfokus menuju satu titik pusat, yang menyebabkan tingginya tekanan pada infrastruktur dan transportasi menuju inti tersebut.

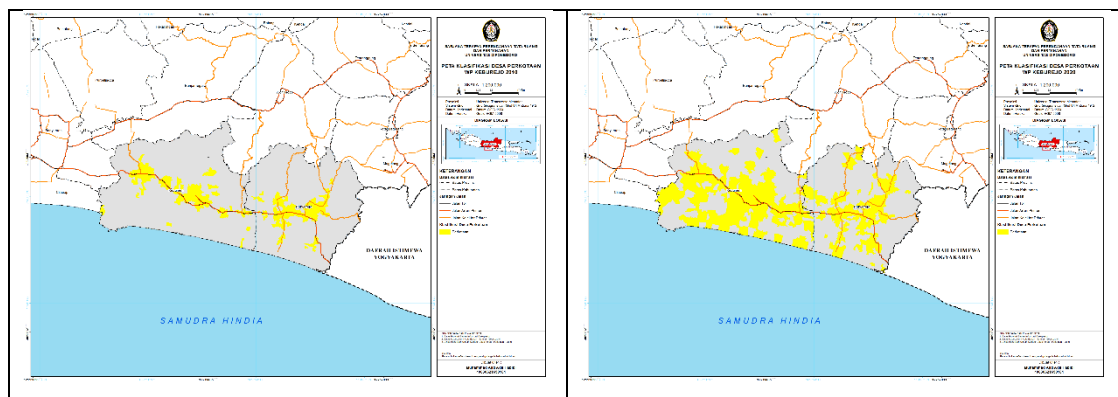
4.5.6 WP Keburejo

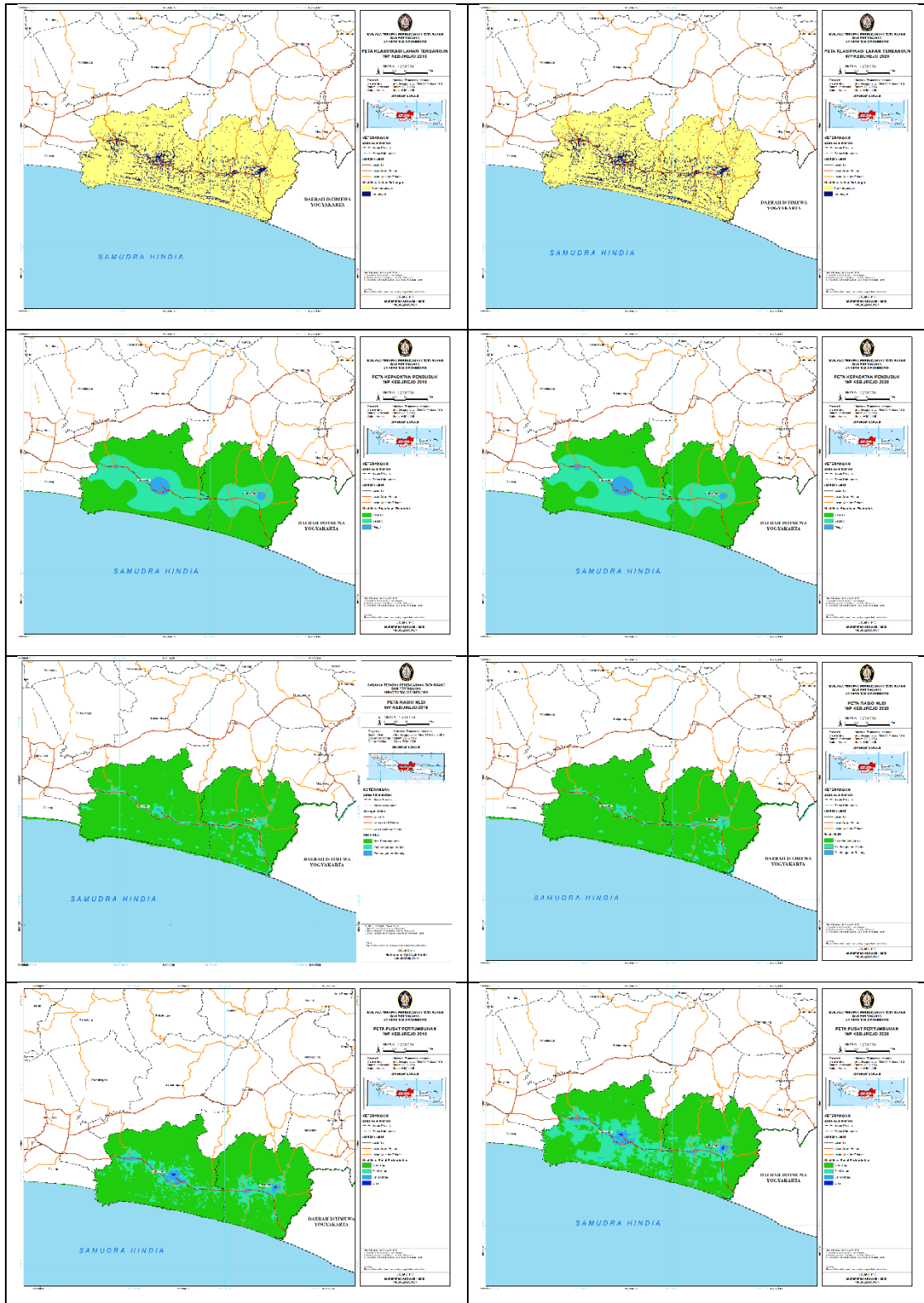
Wilayah Pengembangan (WP) Keburejo merupakan hasil pembentukan baru yang dilakukan dalam rangka penataan ulang wilayah pengembangan di Provinsi Jawa Tengah. WP ini terbentuk dari penggabungan sebagian wilayah yang sebelumnya termasuk dalam

WP Barlingmascakeb dan WP Purwomanggung. Proses ini mencerminkan adanya dinamika dalam kebijakan perencanaan wilayah yang responsif terhadap perkembangan sosial, ekonomi, serta kebutuhan integrasi pembangunan lintas wilayah administratif. Wilayah yang kini masuk dalam WP Keburejo sebelumnya tersebar dalam dua WP berbeda yang memiliki fokus dan karakteristik pembangunan yang cukup beragam. WP Barlingmascakeb dikenal sebagai wilayah dengan basis ekonomi yang kuat di sektor industri dan perdagangan, sedangkan WP Purwomanggung lebih banyak berorientasi pada pengembangan pertanian, budaya, dan pariwisata. Penggabungan sebagian wilayah dari kedua WP tersebut ke dalam satu WP baru, yaitu Keburejo, merupakan langkah strategis untuk memperkuat konektivitas, mengintegrasikan potensi ekonomi, serta menciptakan sinergi pembangunan antarwilayah yang memiliki kedekatan geografis dan keterkaitan fungsional. Pembentukan WP Keburejo juga dimaksudkan untuk mengoptimalkan pengelolaan sumber daya dan meningkatkan efektivitas pelaksanaan program-program pembangunan.

WP Keburejo berdasarkan RPJMD Provinsi Jawa Tengah Tahun 2025 - 2029 merupakan wilayah pengembangan yang meliputi Kabupaten Kebumen dan Kabupaten Purworejo. WP Keburejo memiliki potensi produk unggulan dari bahan baku lokal yang bervariasi terutama produk makan, minuman, dan kerajinan alam. Program percepatan unggulan yang menjadi prioritas pengembangan WP Keburejo adalah pengembangan Geo-Tourism (Geopark Karangsambung dan pantai) yang terintegrasi dengan Borobudur dan pariwisata di DIY. Meningkatnya aktivitas perekonomian di WP Keburejo menyebabkan pertumbuhan pusat kota.

Tabel 4. 8. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Keburejo

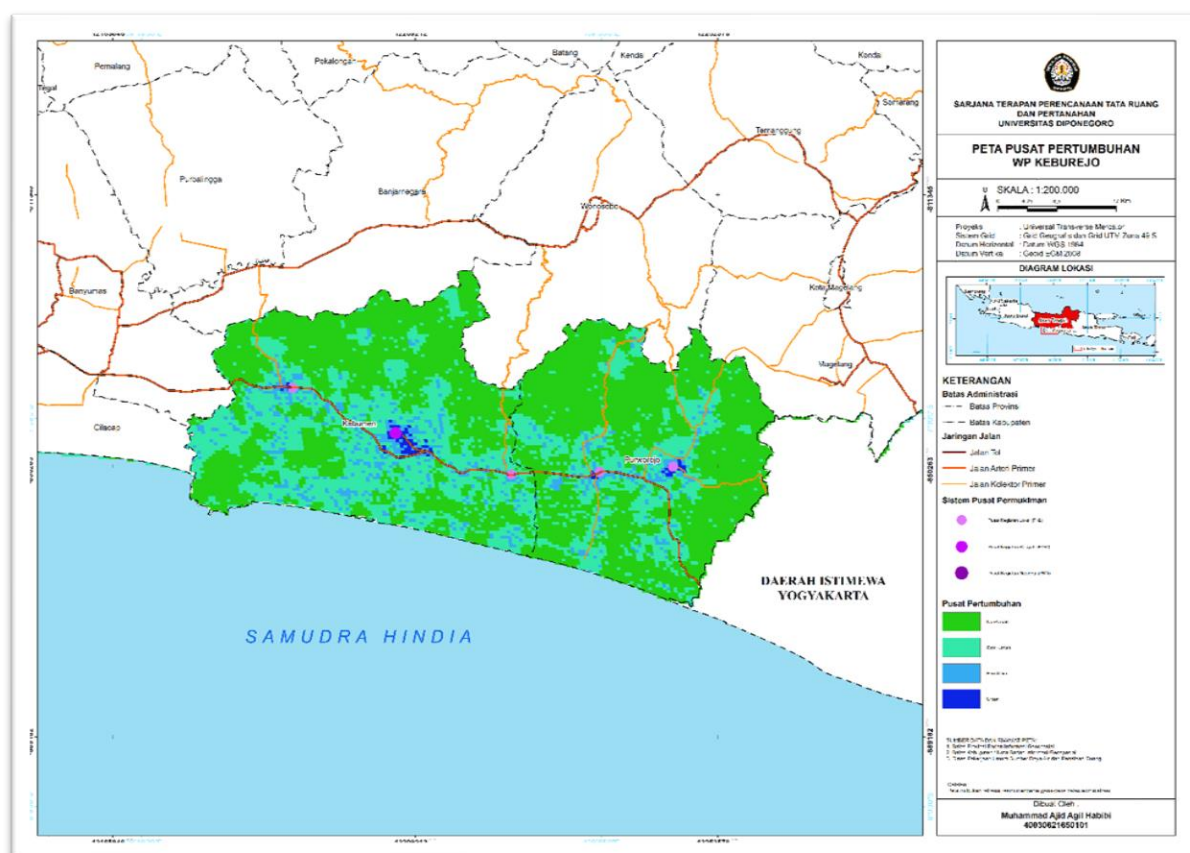




Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan

konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 19. Peta Pusat Pertumbuhan WP Keburejo

Kabupaten Kebumen memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Keburejo. Pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil juga terbentuk yang tersebar di Kabupaten Kebumen dan sebagian wilayah Kabupaten Purworejo. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Keburejo struktur wilayah perkotaan polisentrik, dikarenakan WP Keburejo memiliki beberapa pusat pertumbuhan yang terbentuk. Tiap pusat dalam struktur polisentrik memiliki peran fungsional tersendiri dan berinteraksi secara relatif seimbang satu sama lain.

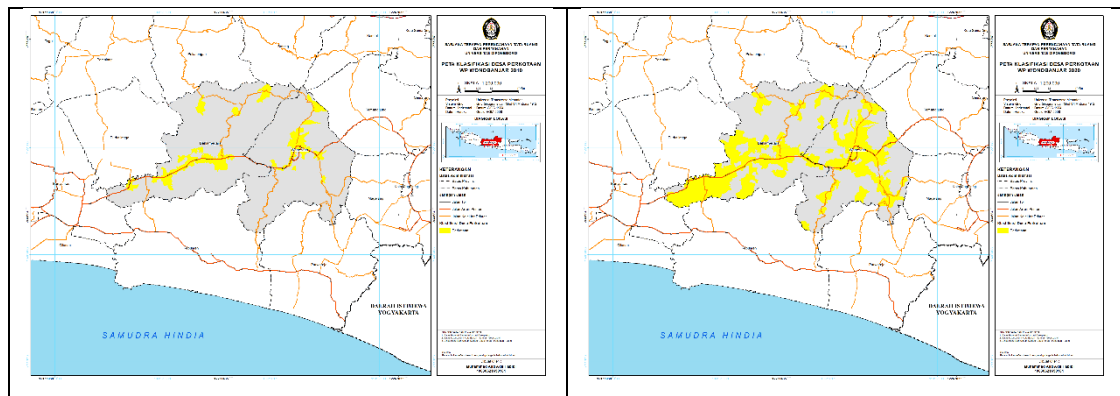
4.5.7 WP Wonobanjar

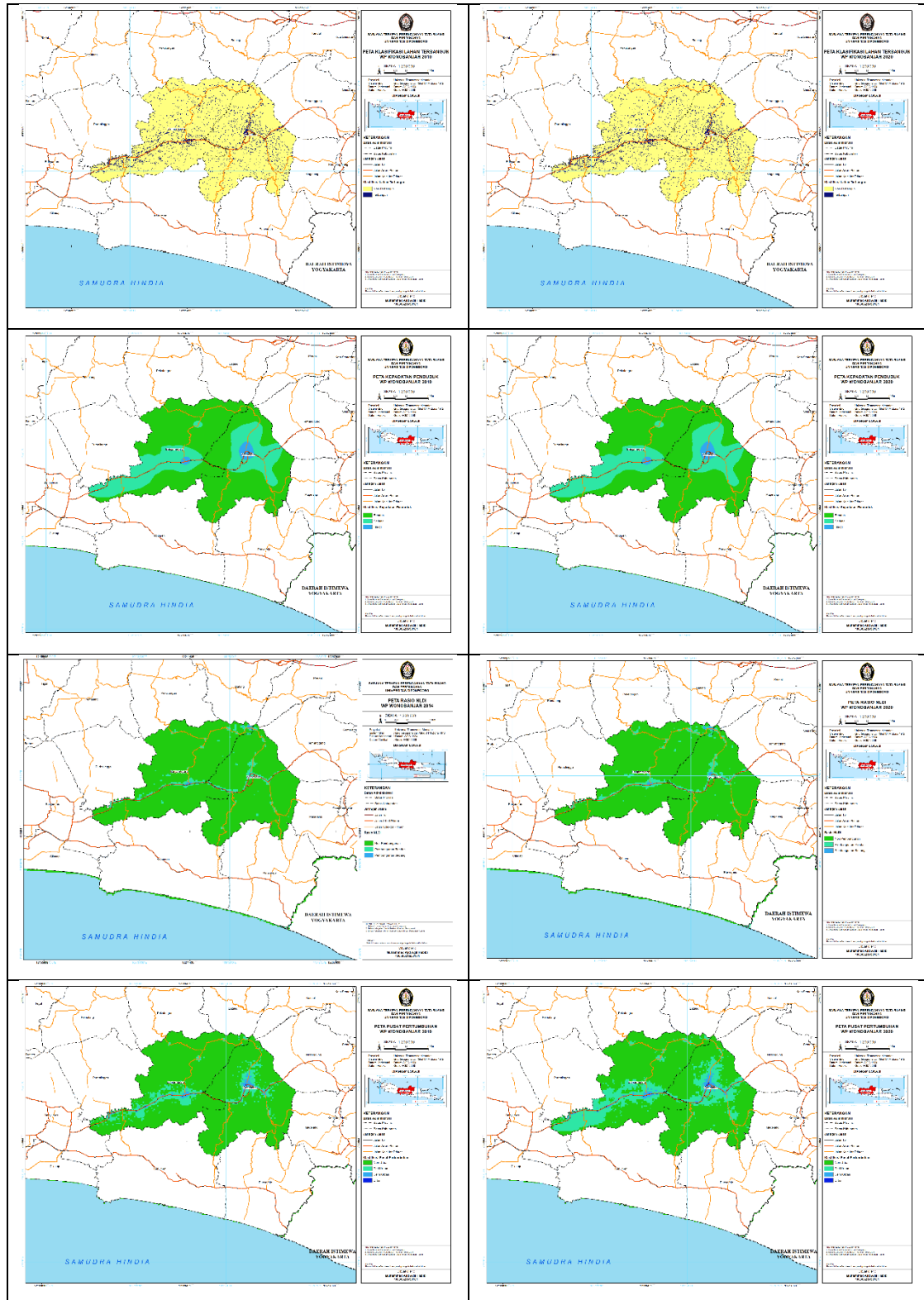
Dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009–2029, belum tercantum secara eksplisit keberadaan Wilayah Pengembangan (WP) Wonobanjar yang meliputi Kabupaten Banjarnegara dan Kabupaten Wonosobo. Pada

perencanaan awal tersebut, kedua kabupaten ini masih tergabung dalam WP yang berbeda. Kabupaten Wonosobo dimasukkan ke dalam WP Purwomanggung bersama Kabupaten Magelang, Kota Magelang, dan Kabupaten Temanggung, sedangkan Kabupaten Banjarnegara termasuk dalam WP Barlingmascakeb, yang mencakup beberapa kabupaten/kota di wilayah barat daya Jawa Tengah. Dalam perkembangan selanjutnya, muncul kebutuhan untuk meninjau kembali struktur WP di Provinsi Jawa Tengah, seiring dengan perubahan dinamika pembangunan dan semakin menguatnya potensi masing-masing wilayah.

Kabupaten Banjarnegara dan Kabupaten Wonosobo menunjukkan kesamaan karakteristik geografis dan ekologis, seperti kondisi topografi pegunungan, keberadaan sumber daya air yang melimpah, serta potensi pengembangan sektor pariwisata alam dan pertanian dataran tinggi. Kesamaan tersebut menjadikan keduanya memiliki peluang sinergis dalam kerangka pengembangan wilayah berbasis keunggulan lokal. Atas dasar pertimbangan tersebut, dilakukan reposisi terhadap struktur wilayah pengembangan dengan membentuk WP baru yang disebut sebagai WP Wonobanjar. Pembentukan WP ini bertujuan untuk mengoptimalkan perencanaan dan pelaksanaan pembangunan yang lebih kontekstual, sesuai dengan kondisi wilayah dan potensi sektoral masing-masing kabupaten. WP Wonobanjar yang meliputi Banjarnegara dan Wonosobo dikembangkan dengan pendekatan yang mempertimbangkan karakteristik wilayah, terutama topografi berbukit dan koridor transportasi utama. RPJMD Provinsi Jawa Tengah menekankan pentingnya pengembangan wilayah yang terintegrasi dan berkelanjutan, dengan fokus pada optimalisasi infrastruktur, peningkatan aksesibilitas, serta penguatan fungsi pusat-pusat pertumbuhan.

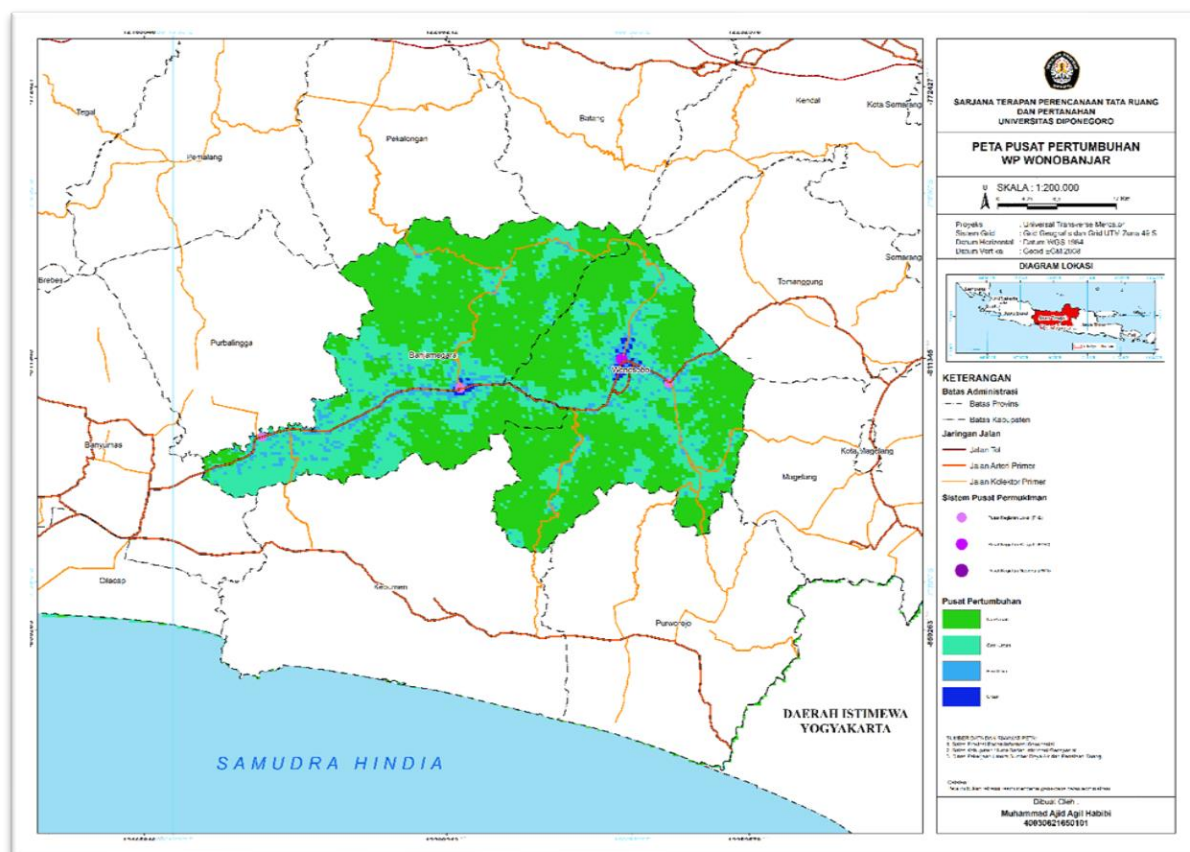
Tabel 4. 9. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Wonobanjar





Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas

cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 20. Peta Pusat Pertumbuhan WP Wonobanjar

Kabupaten Wonosobo memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Wonobanjar. Pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil juga terbentuk yang tersebar di Kabupaten Wonosobo dan sebagian wilayah Kabupaten Banjarnegara. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Wonobanjar struktur wilayah perkotaan polisentrik, dikarenakan WP Wonobanjar memiliki beberapa pusat pertumbuhan yang terbentuk. Tiap pusat dalam struktur polisentrik memiliki peran fungsional tersendiri dan berinteraksi secara relatif seimbang satu sama lain.

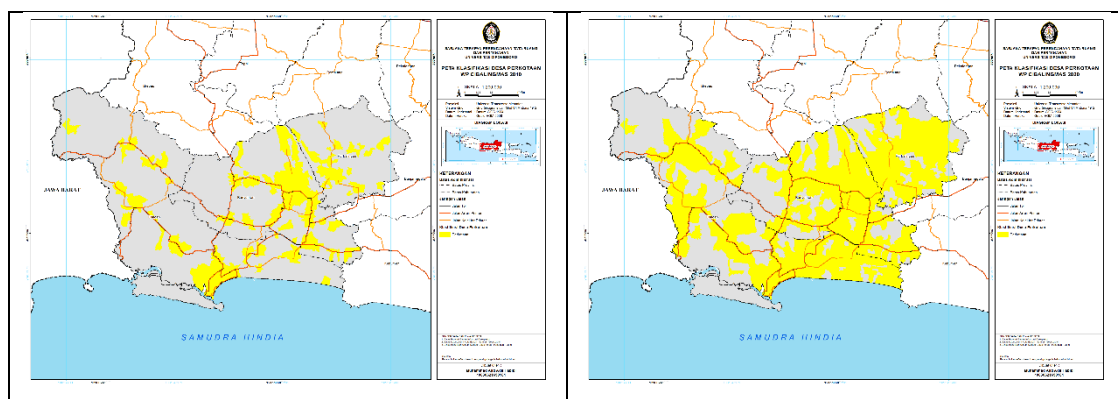
4.5.8 WP Cibalingmas

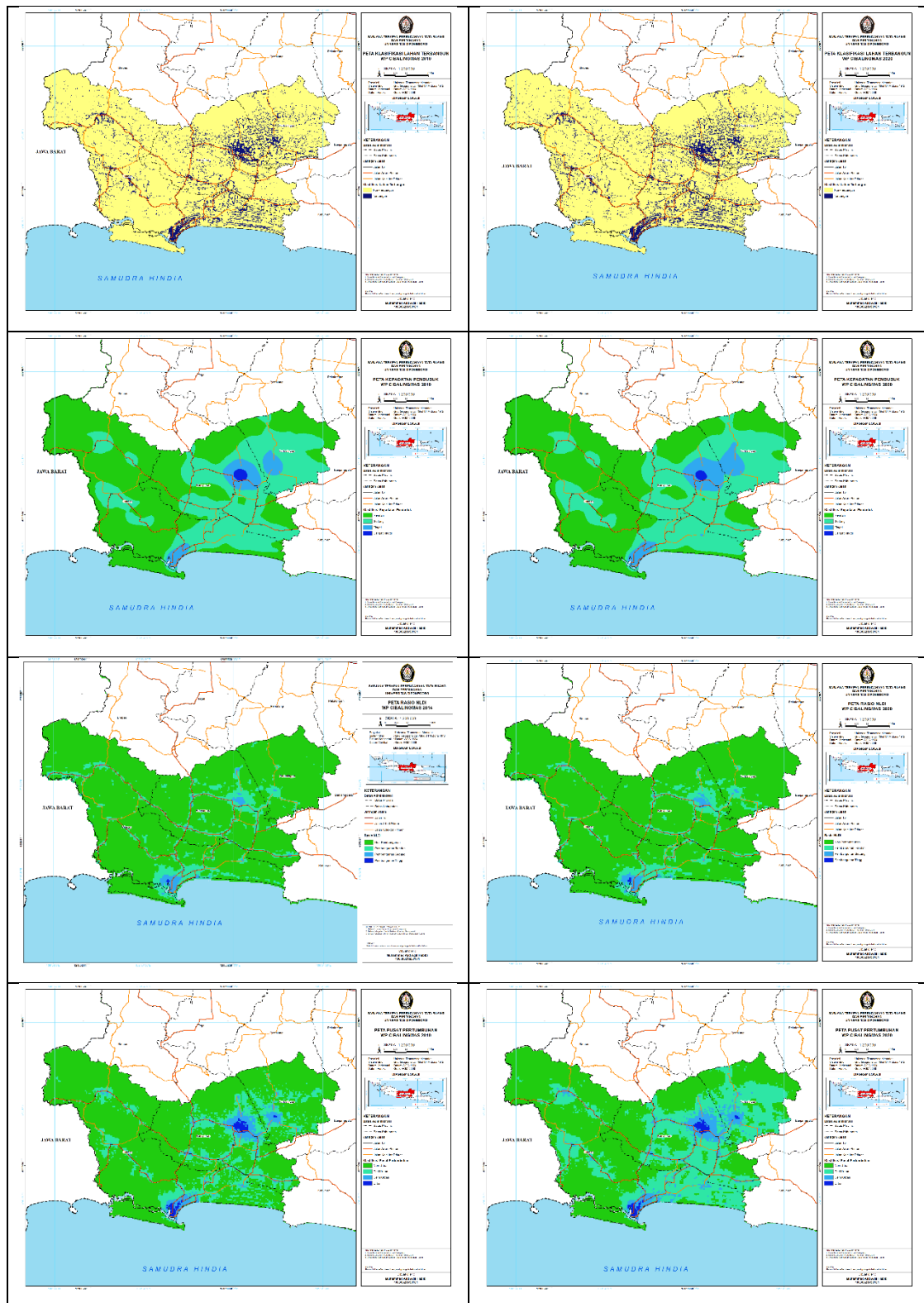
Wilayah Pengembangan (WP) Cibalingmas merupakan salah satu wilayah pengembangan baru yang dibentuk dalam rangka penataan ulang struktur wilayah di

Provinsi Jawa Tengah. WP ini terdiri atas tiga wilayah administratif, yaitu Kabupaten Cilacap, Kabupaten Banyumas, dan Kabupaten Purbalingga. Sebelumnya, ketiga kabupaten ini merupakan bagian dari WP Barlingmascakeb sebagaimana tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009–2029. Dalam perkembangan kebijakan penataan wilayah, terjadi pengelompokan ulang beberapa kabupaten yang mengubah struktur Wilayah Pengembangan (WP). Kabupaten Kebumen dipisahkan dari WP Barlingmascakeb dan membentuk WP Keburejo bersama Purworejo, sementara Banjarnegara digabungkan dengan Wonosobo membentuk WP Wonobanjar. Perubahan ini menyisakan Cilacap, Banyumas, dan Purbalingga yang kemudian dikonsolidasikan menjadi WP Cibalingmas. Pembentukan WP ini mempertimbangkan keterkaitan geografis, kesamaan karakteristik sosial-ekonomi, serta potensi wilayah yang saling mendukung. Ketiga kabupaten memiliki konektivitas tinggi dan potensi besar di sektor industri, pertanian, serta energi dan sumber daya alam, khususnya Cilacap sebagai kawasan industri strategis nasional.

WP Cibalingmas berdasarkan RPJMD Provinsi Jawa Tengah Tahun 2025 - 2029 merupakan wilayah pengembangan yang meliputi Kabupaten Cilacap, Kabupaten Purbalingga, dan Kabupaten Banyumas. WP Cibalingmas memiliki program percepatan unggulan berupa Pengembangan Integrated *EcoTourism* Sabuk Gunung Slamet (Baturaden – Serang Purbalingga) dan Kawasan Ekosistem Mangrove Segara Anakan. Program unggulan strategis berupa Pengembangan Industri Pengolahan (Pertanian dan Perikanan) Cilacap – Banyumas – Purbalingga, serta peningkatan produksi dan hilirisasi sektor pertanian (komoditas unggulan: padi, kelapa, karet, tebu, serta perikanan budidaya dan tangkap).

Tabel 4. 10. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Cibalingmas

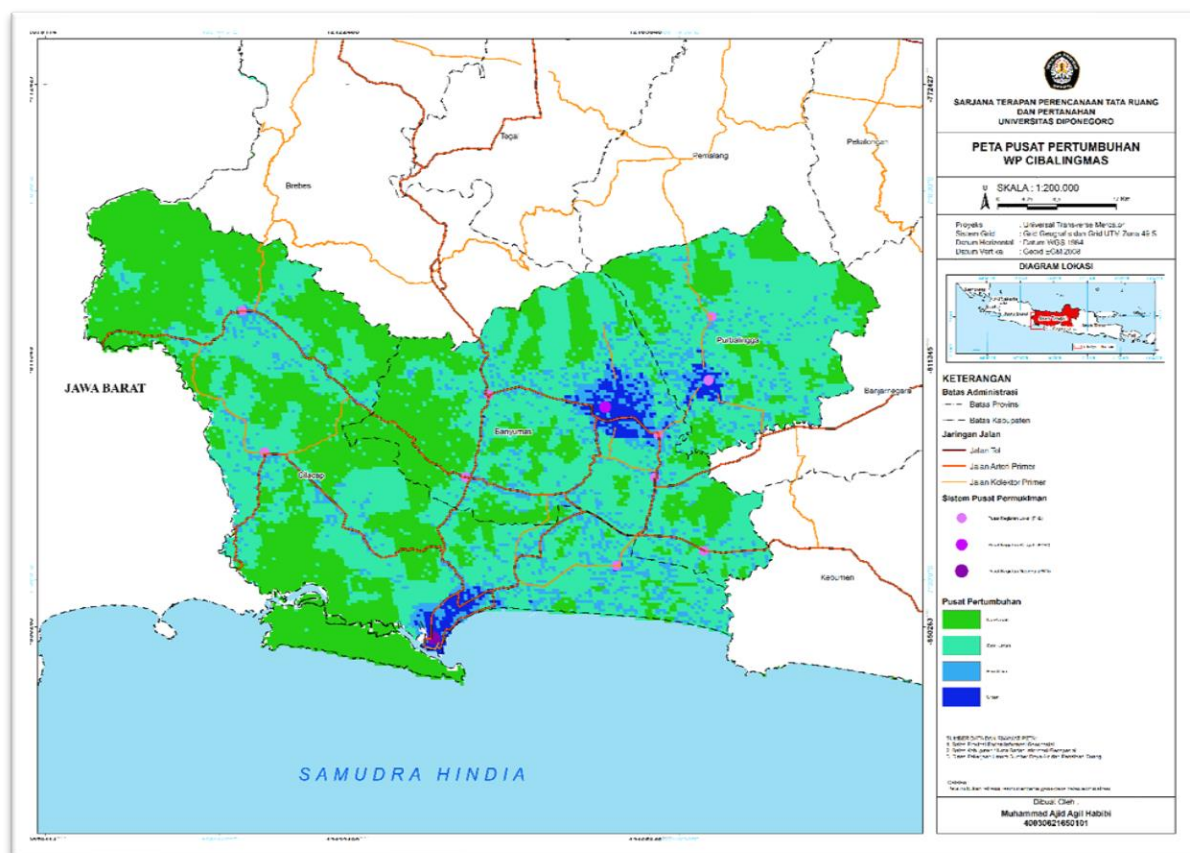




Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan

konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 21. Peta Pusat Pertumbuhan WP Cibalingmas

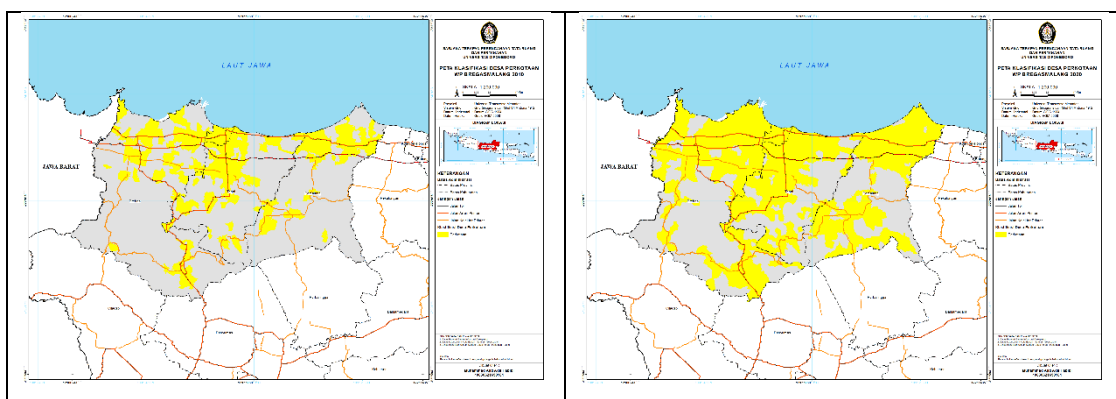
Kabupaten Cilacap memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Cibalingmas, dengan pengembangan industri hasil pertanian, perikanan, kehutanan, serta pertambangan dan energi dengan tetap mempertimbangkan kelestarian alam. WP Cibalingmas juga membentuk pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil yang tersebar di Kabupaten Cilacap, Kabupaten Purbalingga, dan sebagian wilayah Kabupaten Banyumas. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Cibalingmas struktur wilayah perkotaan polisentrik, dikarenakan WP Cibalingmas memiliki beberapa pusat pertumbuhan yang terbentuk. Tiap pusat dalam struktur polisentrik memiliki peran fungsional tersendiri dan berinteraksi secara relatif seimbang satu sama lain.

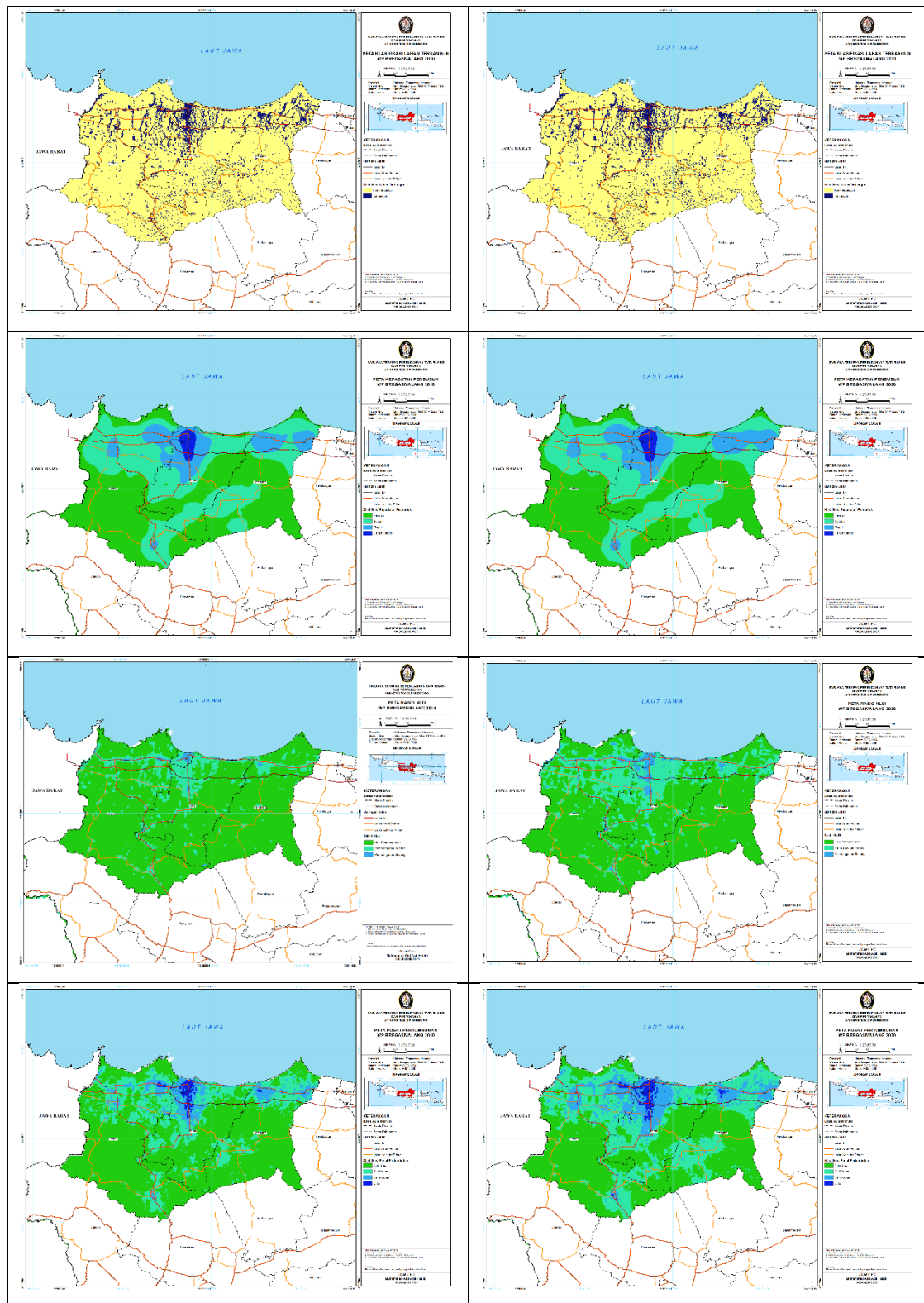
4.5.9 WP Bregasmalang

Wilayah Pengembangan (WP) Bregasmalang, yang mencakup Kabupaten Brebes, Kabupaten Tegal, dan Kota Tegal, berpusat pada kawasan perkotaan Tegal dan membentuk satu kesatuan fungsional dalam kegiatan ekonomi, infrastruktur, dan mobilitas penduduk. Letaknya yang strategis di pesisir utara Jawa dan dilintasi jalur Pantura menjadikan WP ini penting dalam mendukung konektivitas dan perdagangan regional. Namun, WP Bregasmalang masih menghadapi disparitas wilayah kategori sedang, terutama terkait pertumbuhan ekonomi, akses infrastruktur, kualitas layanan publik, serta distribusi investasi. Kota Tegal berkembang lebih pesat dibandingkan Kabupaten Brebes dan Kabupaten Tegal yang masih didominasi karakter perdesaan dan sektor pertanian.

Kesenjangan ini menunjukkan bahwa, meskipun secara administratif WP Bregasmalang merupakan satu kesatuan wilayah pengembangan, realitas di lapangan memperlihatkan adanya ketimpangan spasial dan sektoral yang perlu ditangani secara terpadu. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pembangunan yang bersifat integratif dan berkeadilan, yang tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi di pusat kota, tetapi juga memastikan distribusi manfaat pembangunan secara merata ke seluruh wilayah, terutama ke daerah-daerah yang masih tertinggal. Wilayah Pengembangan (WP) Bregasmalang meliputi Kabupaten Brebes, Kabupaten Tegal, Kabupaten Pemalang, dan Kota Tegal di Provinsi Jawa Tengah. WP ini diarahkan untuk pengembangan berbasis agrominapolitan dan industri pengolahan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Kawasan ini memiliki potensi besar di sektor pertanian tanaman pangan, serta didukung oleh pengembangan simpul-simpul pusat pertumbuhan di koridor perkotaan seperti Brebes, Tegal, Adiwerna, Slawi, Pemalang, dan sekitarnya.

Tabel 4. 11. Analisis Pusat Pertumbuhan WP Bregasmalang

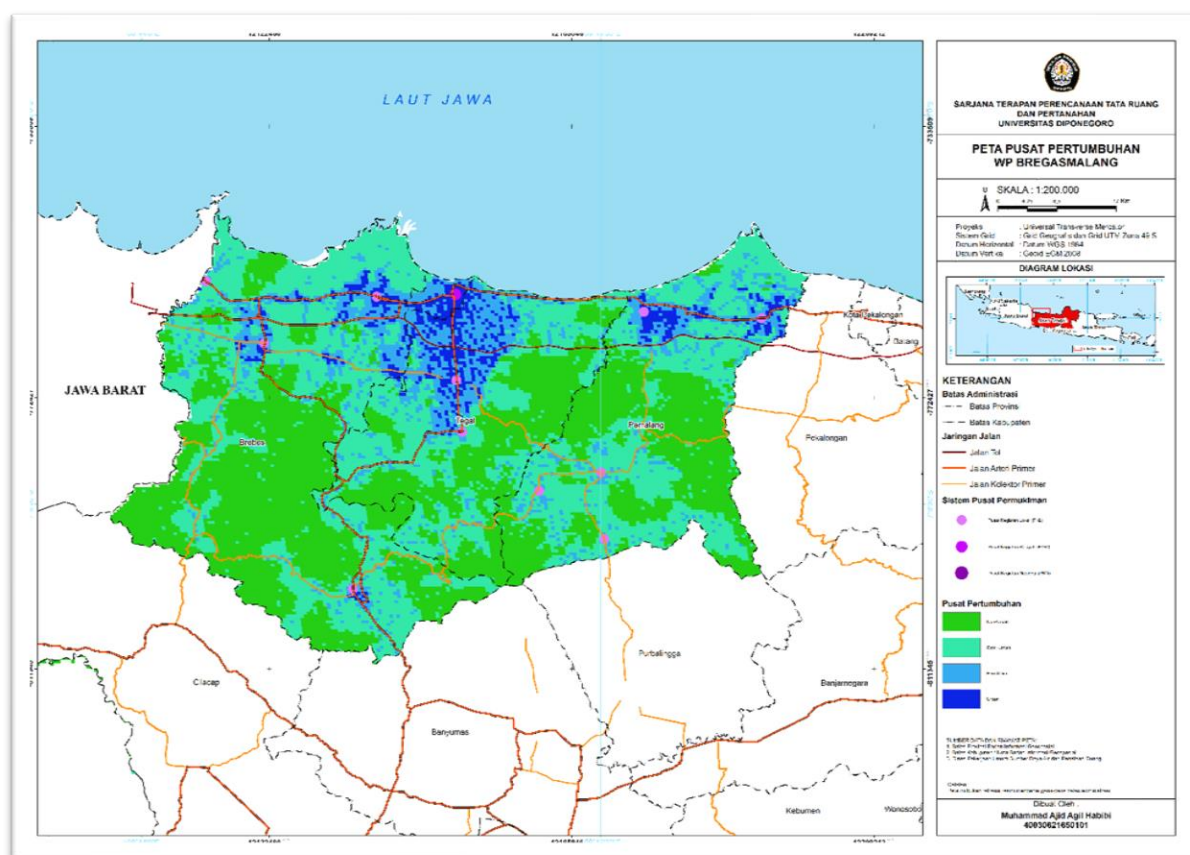




Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang menunjukkan

konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 22. Peta Pusat Pertumbuhan WP Bregasmalang

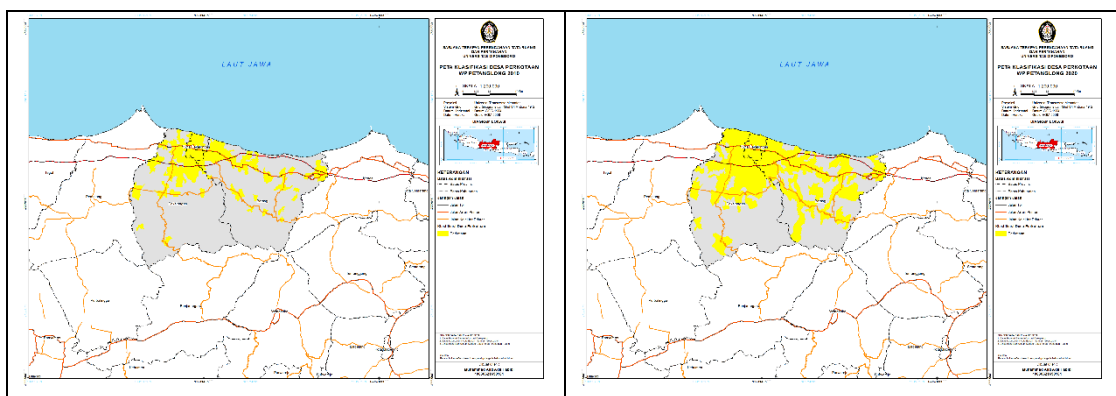
Kota Tegal memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Bregasmalang. Pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil juga terbentuk yang tersebar di Kota Tegal, Kabupaten Tegal, Kabupaten Brebes dan sebagian wilayah Kabupaten Pemalang. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Bregasmalang struktur wilayah perkotaan monosentrik. Struktur tersebut ditunjukkan oleh tingginya konsentrasi aktivitas yang terpusat pada satu pusat utama, yang berperan sebagai inti pertumbuhan wilayah. Dalam struktur ini, pergerakan penduduk dan arus komoditas sebagian besar terfokus menuju satu titik pusat, yang menyebabkan tingginya tekanan pada infrastruktur dan transportasi menuju inti tersebut.

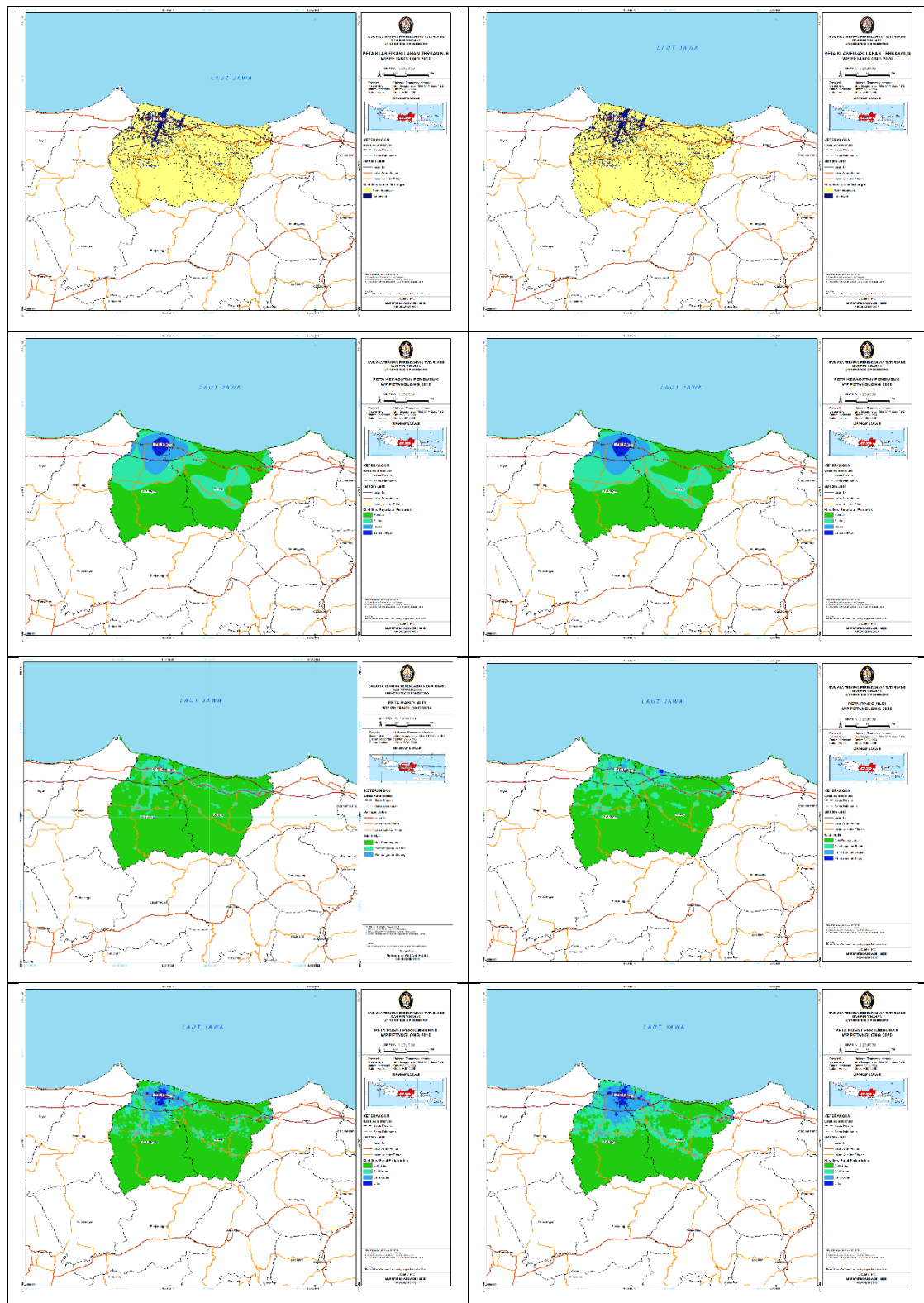
4.5.10 WP Petanglong

Wilayah Pengembangan (WP) Petanglong merupakan salah satu WP strategis yang terletak di sisi utara Provinsi Jawa Tengah, dengan batas bagian utara langsung berbatasan dengan Laut Jawa. Letak geografis ini memberikan WP Petanglong keunggulan dalam hal aksesibilitas maritim, perdagangan pesisir, serta potensi pengembangan sektor kelautan dan perikanan. Wilayah ini berpusat di kawasan perkotaan Pekalongan dan mencakup tiga wilayah administratif, yaitu Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang, dan Kota Pekalongan. Ketiga wilayah tersebut membentuk suatu kawasan yang memiliki keterkaitan ekonomi, sosial, dan fungsional yang cukup erat. Dalam konteks pembangunan regional, WP Petanglong tergolong sebagai wilayah dengan tingkat kesenjangan atau disparitas pembangunan yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keselarasan relatif dalam capaian pembangunan di antara kabupaten dan kota dalam wilayah ini, baik dari aspek ekonomi, sosial, maupun infrastruktur. Kota Pekalongan sebagai pusat kawasan memainkan peran utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, khususnya melalui sektor industri kreatif (batik), perdagangan, serta jasa. Sementara itu, Kabupaten Batang dan Kabupaten Pekalongan menunjukkan perkembangan yang stabil, terutama dalam sektor industri, pertanian, dan perikanan.

Potensi yang dimiliki WP Petanglong berdasarkan RPJMD Provinsi Jawa Tengah Tahun 2025 - 2029 yaitu keragaman industri lokal dengan inovasi pemanfaatan sumber daya alam lokal serta bahan daur ulang. Program percepatan unggulan yang menjadi prioritas pengembangan WP Petanglong adalah pengembangan Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB) sebagai kawasan industri manufaktur berteknologi tinggi. Meningkatnya aktivitas perekonomian dan adanya program pengembangan di WP Petanglong berdampak terhadap pertumbuhan pusat kota.

Tabel 4. 12. Lahan Terbangun Desa Perkotaan WP Petanglong

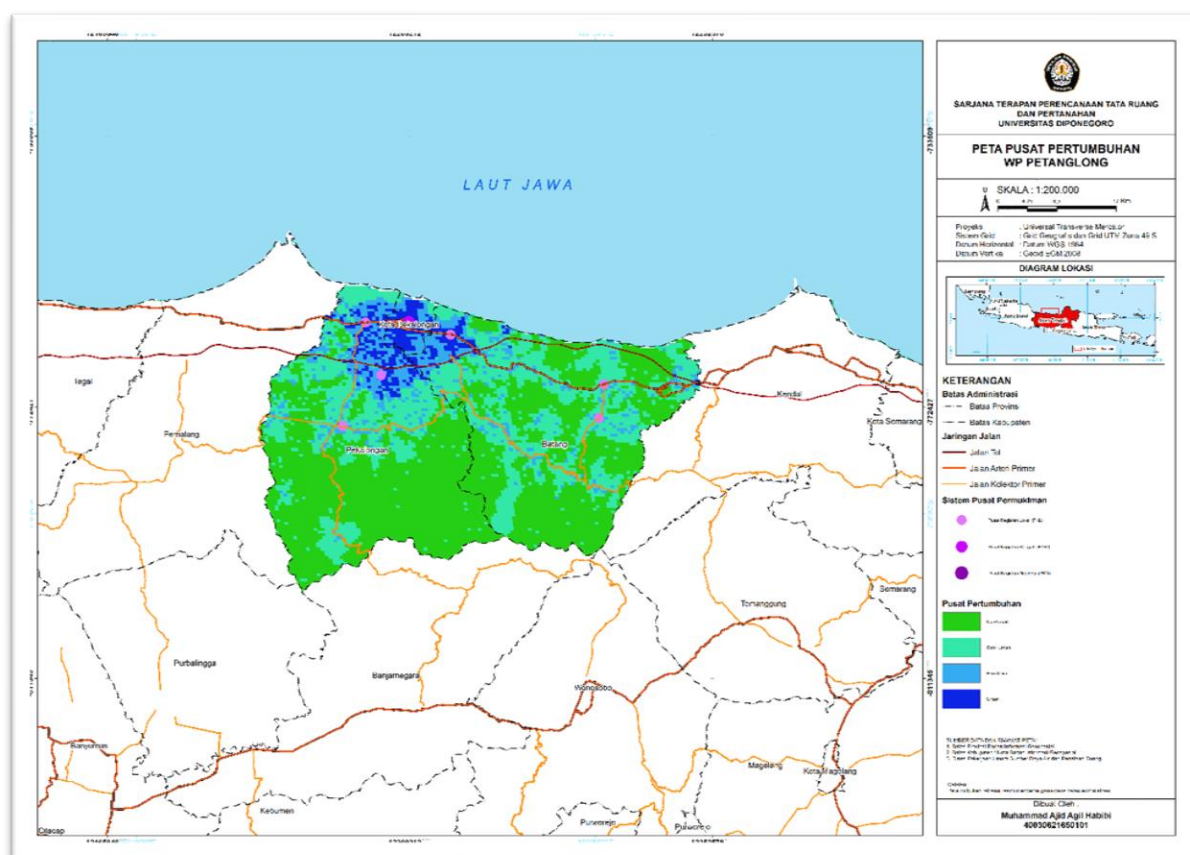




Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan keempat data yang telah dianalisis, yakni klasifikasi desa perkotaan, lahan terbangun berdasarkan data *Global Human Settlement Layer* (GHSL), kepadatan penduduk hasil analisis *Kernel Density*, serta NLDI yang diperoleh dari intensitas aktivitas cahaya malam dan kependudukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu wilayah yang

menunjukkan konsistensi konsentrasi urbanisasi tertinggi. Keempat indikator tersebut saling mendukung dan berbanding lurus.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 23. Peta Pusat Pertumbuhan WP Petanglong

Kota Pekalongan memiliki peran strategis sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) di dalam Wilayah Pengembangan (WP) Petanglong. Pusat-pusat pertumbuhan baru skala kecil juga terbentuk yang tersebar di Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan, dan sebagian wilayah Kabupaten Batang. Struktur wilayah perkotaan secara spasial yang terbentuk dari analisis di atas, menunjukkan WP Petanglong struktur wilayah perkotaan monosentrik. Struktur tersebut ditunjukkan oleh tingginya konsentrasi aktivitas yang terpusat pada satu pusat utama, yang berperan sebagai inti pertumbuhan wilayah. Dalam struktur ini, pergerakan penduduk dan arus komoditas sebagian besar terfokus menuju satu titik pusat, yang menyebabkan tingginya tekanan pada infrastruktur dan transportasi menuju inti tersebut.

Pemahaman terhadap pola pertumbuhan yang bersifat monocentric dan polycentric ini penting dalam konteks perencanaan wilayah yang berkelanjutan. Strategi pembangunan

harus mampu memperkuat peran masing-masing pusat pertumbuhan tanpa menciptakan ketimpangan antar wilayah. Pusat-pusat tersebut dapat dikembangkan sebagai simpul jaringan perkotaan yang saling melengkapi, didukung oleh sistem transportasi regional dan integrasi fungsi ekonomi.

Dengan mendorong keterhubungan antar pusat pertumbuhan melalui pendekatan polycentric, tekanan terhadap pusat kota utama dapat dikurangi, sekaligus membuka peluang pengembangan di wilayah hinterland. Selain itu, perencanaan yang mempertimbangkan karakteristik masing-masing pusat baik dari segi potensi ekonomi, sosial, maupun lingkungan, dapat menciptakan struktur ruang yang lebih resilien dan adaptif terhadap dinamika perubahan wilayah di masa depan.