



Tipologi Ketersediaan Lahan Permukiman sebagai Dasar Pengendalian Penduduk di Kota Semarang Tahun 2040

Typology of Residential Land Availability as a Basis for Population Control in Semarang City by 2040

Faza Elvina¹, Reny Yesiana²

¹Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

*penulis korespondensi. e-mail: fzaelvina301@gmail.com

(Received: 16 September 2025; Reviewed: 3 February 2026; Accepted: 13 February 2026)

Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang pesat di Kota Semarang menimbulkan tekanan terhadap ketersediaan lahan permukiman. Penelitian ini bertujuan mengembangkan tipologi ketersediaan lahan sebagai dasar perumusan arah pengendalian penduduk hingga tahun 2040. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif berbasis spasial dengan analisis data pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan melalui Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan karakteristik antar kecamatan, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kuadran berdasarkan kombinasi tinggi-rendahnya pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan. Temuan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah dengan pertumbuhan penduduk tinggi justru memiliki ketersediaan lahan rendah, sehingga membutuhkan kebijakan pengendalian yang tepat sasaran. Integrasi analisis spasial dan demografi menjadi keunikan dalam penelitian ini, karena mampu memberikan dasar perencanaan yang lebih akurat dan kontekstual. Tipologi yang dikembangkan berpotensi diadaptasi pada wilayah lain sebagai acuan perumusan kebijakan berbasis wilayah.

Kata kunci: ketersediaan lahan; lahan permukiman; pengendalian penduduk

Abstract

The rapid population growth in Semarang City has exerted increasing pressure on the availability of residential land. This study aims to develop typologies of residential land availability as a basis for formulating population control strategies towards 2040. A descriptive spatial approach was employed, utilizing data on population growth and land availability analyzed through Geographic Information Systems (GIS). The findings reveal significant spatial variation across subdistricts, which are classified into four quadrants based on the combination of high or low population growth and land availability. The results indicate that most areas with high population growth tend to have limited available land, highlighting the need for more targeted control policies. A key contribution of this study lies in its integration of spatial and demographic analyses, offering a more accurate and context-sensitive foundation for spatial planning and population management. The proposed typology can serve as a reference for other regions facing similar challenges and supports the development of region-based policy interventions in the future.

Keywords: land availability; population control; settlement land

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk merupakan isu global yang berdampak langsung terhadap dinamika pemanfaatan ruang di kawasan perkotaan (Prihatin, 2016). Tekanan terhadap daya dukung dan daya tampung lingkungan semakin meningkat, terutama di kawasan perkotaan yang mengalami urbanisasi yang pesat (Chatterjee & Chatterjee, 2016; Silver, 2024). Salah satu konsekuensi dari pertumbuhan penduduk yang tidak seimbang dengan kapasitas ruang adalah konversi lahan secara masif dan tidak terkendali (Setyoko, 2025). Hal ini berdampak pada terganggunya fungsi ekologis wilayah serta meningkatnya kerentanan terhadap bencana lingkungan seperti banjir dan penurunan muka tanah (Khoirunisa & Yuwono, 2023). Fenomena tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk menekan ketersediaan lahan permukiman dan menurunkan kualitas lingkungan.

Kota Semarang sebagai pusat kegiatan ekonomi, pemerintahan, dan jasa di provinsi Jawa Tengah menghadapi tantangan serupa. Data penggunaan lahan menunjukkan bahwa 50,26% wilayah administrasi Kota Semarang telah menjadi kawasan terbangun pada tahun 2019 (Zahra *et al.*, 2021). Pertumbuhan penduduk yang konsisten dalam satu dekade terakhir mendorong alih fungsi lahan secara intensif, khususnya di bagian timur, tenggara, dan utara kota (Arsandi *et al.*, 2017; Rahayu, 2013). Konversi lahan yang tidak terkendali ini menimbulkan ketidakseimbangan struktur ruang dan memperbesar risiko ekologis yang sulit dikendalikan (Lasaiba *et al.*, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa strategi pengendalian penduduk di Kota Semarang belum sepenuhnya mempertimbangkan aspek ketersediaan dan kelayakan lahan permukiman sebagai dasar dalam perencanaan tata ruang.

Berbagai penelitian telah membahas keterkaitan antara pertumbuhan penduduk, permukiman, dan penggunaan lahan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat sektoral dan belum mengintegrasikan aspek demografis dengan kelayakan lahan (Apriani & Asnawi, 2015; Latue *et al.*, 2023; Litasari *et al.*, 2022). Pendekatan pengendalian penduduk selama ini lebih menitikberatkan pada aspek pengendalian kelahiran dan migrasi, sedangkan dimensi spasial, seperti kelayakan fisik, legal, dan kapasitas ekologis lahan belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses perencanaan (Sari & Natha, 2016). Akibatnya, belum ada klasifikasi spasial yang mengintegrasikan tekanan pertumbuhan penduduk dengan ketersediaan lahan permukiman sebagai dasar penyusunan strategi pengendalian penduduk yang kontekstual terhadap kondisi wilayah.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan tipologi ketersediaan lahan permukiman sebagai instrumen analisis spasial untuk mendukung perumusan strategi pengendalian penduduk jangka panjang di Kota Semarang. Tipologi ini disusun melalui pengklasifikasian wilayah berdasarkan kombinasi antara tekanan pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan untuk permukiman. Hasil tipologi diharapkan dapat menjadi dasar kebijakan pengendalian pertumbuhan penduduk berbasis ketersediaan lahan permukiman yang kontekstual, adaptif, dan berkelanjutan (Putri *et al.*, 2023; Rumondor *et al.*, 2024). Selain itu, tipologi ini juga berperan dalam menentukan arah pengendalian dan prioritas wilayah pengembangan permukiman yang sejalan dengan daya dukung lingkungan dan rencana pembangunan jangka panjang daerah. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan merumuskan strategi pengendalian penduduk berbasis tipologi ketersediaan lahan permukiman untuk mendukung perencanaan Kota Semarang yang seimbang menuju tahun 2040.

2. KAJIAN TEORI

2.1. PENGENDALIAN PENDUDUK

Pengendalian penduduk merupakan isu multidimensi yang mencakup aspek demografis, sosial, ekonomi, dan spasial. Dalam konteks perencanaan ruang, pengendalian penduduk tidak hanya diarahkan pada pengendalian jumlah penduduk, tetapi juga pada pengaturan distribusi spasialnya. Fuchs dan Demko (1977) menjelaskan bahwa dari perspektif penataan ruang, pengendalian penduduk lebih menekankan pada pengaturan distribusi spasial agar tidak terkonsentrasi di kota besar dan lebih merata secara regional. Kebijakan tersebut diwujudkan melalui instrumen spasial seperti penyebaran pusat industri, investasi perumahan, diferensiasi upah regional, serta pembatasan migrasi ke kota tertentu. Pendekatan ini menegaskan bahwa ruang memiliki peran penting dalam mengarahkan pertumbuhan penduduk dan menjaga keseimbangan antarwilayah.

Secara konseptual, pengendalian penduduk merupakan upaya mengelola interaksi antara manusia dan ruang agar tercapai keseimbangan antara kebutuhan hidup dan daya dukung wilayah. Immel (2020) menjelaskan bahwa dalam pendekatan *high-modernist urban planning*, pengendalian penduduk dilakukan secara teknokratik dan terpusat, di mana wilayah menggunakan kebijakan spasial dan relokasi penduduk sebagai alat kontrol sosial. Namun, pendekatan ini sering kali mengabaikan konteks sosial dan budaya masyarakat lokal. Oleh karena itu, pengendalian penduduk perlu dikombinasikan dengan pendekatan yang lebih partisipatif dan adaptif terhadap dinamika wilayah.

Sementara itu, pendekatan sosial demografis menekankan pengendalian pertumbuhan melalui perubahan perilaku dan kesadaran masyarakat. De Silva & Tenreiro (2017) menyebutkan bahwa strategi ini diwujudkan melalui penurunan angka fertilitas, edukasi kontrasepsi, dan perubahan norma keluarga besar menjadi keluarga kecil. Pendekatan ini berfokus pada dimensi manusia, sedangkan pendekatan spasial lebih menekankan pada penataan ruang dan distribusi aktivitas penduduk. Keduanya perlu diintegrasikan agar pengendalian penduduk tidak hanya menekan angka pertumbuhan, tetapi juga mengatur persebaran penduduk secara berkeadilan. Integrasi kedua

pendekatan ini menjadi dasar bagi perumusan strategi pengendalian penduduk yang memperhatikan karakter tipologi wilayah, kondisi permukiman, dan ketersediaan lahan di setiap kawasan.

2.2. TIPOLOGI DALAM PERENCANAAN WILAYAH

Tipologi berperan dalam memahami variasi karakter wilayah sebagai dasar perumusan kebijakan pengendalian penduduk secara spasial. Dalam konteks perencanaan wilayah, tipologi digunakan untuk mengelompokkan ruang berdasarkan kesamaan ciri fisik, sosial, dan ekonomi agar intervensi kebijakan lebih kontekstual. Apriani dan Manaf (2015) menjelaskan bahwa tipologi tidak hanya bersifat klasifikatif, tetapi juga aplikatif, karena digunakan untuk mengarahkan strategi pembangunan sesuai karakteristik wilayah. Dengan demikian, tipologi menjadi instrumen penting dalam menghubungkan antara dimensi spasial dan kebijakan pengendalian penduduk yang berkeadilan.

Secara konseptual, tipologi merupakan ilmu yang mempelajari pengelompokan objek berdasarkan kesamaan ciri tertentu (Putri *et al.*, 2023). Dalam ranah perencanaan wilayah, tipologi digunakan untuk mengidentifikasi struktur ruang, fungsi kawasan, dan kapasitas wilayah dalam menampung aktivitas penduduk. Pendekatan ini berbeda dengan tipologi arsitektural yang berfokus pada bentuk dan morfologi fisik bangunan (Pangarsa *et al.*, 2012). Tipologi perencanaan wilayah bersifat holistik karena mengintegrasikan dimensi sosial, ekonomi, dan ekologis untuk mendukung pengambilan keputusan spasial.

Menurut Suhaeni (2010), tipologi juga dapat dipahami secara dinamis berdasarkan dimensi waktu. Pada fase awal, tipologi berfungsi untuk menjaga stabilitas dan menjadi acuan jangka panjang dalam perencanaan. Namun, pada fase transisi, tipologi perlu menyesuaikan diri terhadap perubahan sosial, teknologi, dan ekonomi, seperti perkembangan infrastruktur dan perubahan tata guna lahan. Tipologi yang adaptif memungkinkan kebijakan ruang tetap relevan dengan dinamika penduduk, sehingga strategi pengendalian dapat berjalan secara berkelanjutan.

Dalam kajian perencanaan wilayah, berbagai bentuk tipologi telah dikembangkan untuk memahami karakter ruang. Putra dan Indradjati (2021) mengemukakan empat kategori utama, yaitu: (1) tipologi kawasan fungsional, yang membedakan wilayah berdasarkan fungsi seperti permukiman, pusat kegiatan, dan kota baru; (2) tipologi berbasis karakteristik fisik, yang menilai wilayah berdasarkan faktor biofisik seperti kemiringan lereng dan potensi bencana; (3) tipologi daya dukung lahan, yang digunakan untuk menilai kesesuaian lahan dengan aktivitas manusia; dan (4) tipologi morfologi jaringan jalan, yang digunakan untuk memahami struktur kota dan mobilitas penduduk. Keempatnya memberikan dasar konseptual bagi analisis spasial yang mendukung strategi pengendalian penduduk berbasis ruang.

2.3. PERMUKIMAN

Permukiman merupakan bagian dari sistem tata ruang yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan pusat aktivitas penduduk. Secara umum, permukiman menunjukkan keterkaitan antara penggunaan ruang dengan kebutuhan manusia untuk hunian dan kehidupan sehari-hari. Anindita *et al.* (2022) menjelaskan bahwa permukiman adalah lingkungan hunian yang digunakan manusia secara individu maupun kelompok dalam menjalani aktivitas kehidupannya. Menurut Hudson dan Hammond dalam Wesnawa (2015), permukiman mencakup kumpulan satuan rumah beserta sarana pendukungnya yang membentuk kesatuan lingkungan tempat tinggal. Dengan demikian, permukiman tidak hanya dipahami sebagai entitas fisik, tetapi juga sebagai bagian dari struktur sosial dan ekonomi wilayah.

Dalam konteks kebijakan nasional, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman menyebutkan bahwa permukiman merupakan lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan, dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum, serta mendukung kegiatan masyarakat di perkotaan maupun perdesaan. Ketentuan tersebut menegaskan bahwa permukiman berperan sebagai ruang hidup yang kompleks, mencakup unsur fisik, sosial, ekonomi, dan ekologis. Sementara itu, Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 11 Tahun 2008 tentang Pedoman Keserasian Kawasan Permukiman menegaskan bahwa permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kehidupan dan penghidupan masyarakat.

Berbagai penelitian juga menyoroti peran permukiman sebagai sistem ruang yang dinamis. Fadjarani dan As'ari (2018) menyatakan bahwa permukiman merupakan kawasan yang diperuntukkan bagi aktivitas kehidupan masyarakat, sedangkan Anisa *et al.* (2018) menekankan adanya keterpaduan antara hunian, sarana lingkungan, dan tempat kerja. Doxiadis (1972) mendefinisikan permukiman sebagai sistem buatan manusia yang mencakup struktur fisik, sosial, dan

kelembagaan. Berdasarkan pandangan tersebut, permukiman dapat dipahami sebagai satu kesatuan ruang yang memerlukan pengelolaan terencana agar sesuai dengan kapasitas lahan dan daya dukung lingkungan.

Dengan demikian, pengelolaan permukiman memiliki keterkaitan langsung dengan strategi pengendalian penduduk dan perencanaan spasial. Permukiman yang berkembang tanpa pengendalian berpotensi menimbulkan tekanan terhadap lingkungan, kepadatan penduduk, dan ketidakseimbangan penggunaan ruang. Oleh karena itu, kebijakan permukiman perlu diarahkan agar sejalan dengan tipologi wilayah dan strategi pengendalian penduduk yang berkelanjutan.

2.4. KETERSEDIAAN LAHAN PERMUKIMAN

Ketersediaan lahan permukiman merupakan faktor utama dalam menentukan arah pengembangan wilayah dan kebijakan pengendalian penduduk. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menimbulkan kebutuhan ruang hunian yang semakin besar. Anindita *et al.* (2022) menjelaskan bahwa ketersediaan lahan mengacu pada jumlah dan luas lahan yang masih memungkinkan untuk dimanfaatkan bagi pembangunan permukiman, termasuk sarana dan prasarana pendukungnya. Dalam perencanaan ruang, konsep ini berfungsi untuk menilai potensi serta keterbatasan ruang dalam menampung aktivitas permukiman.

Penentuan ketersediaan lahan didasarkan pada analisis kondisi fisik, daya dukung lingkungan, dan kesesuaian pemanfaatan lahan. Permatasari dan Mardiatno (2016) menyebutkan bahwa aspek yang perlu dipertimbangkan meliputi topografi, kemiringan lereng, jenis tanah, serta tingkat kerentanan bencana. Sementara itu, Umamit *et al.* (2018) menekankan pentingnya mempertimbangkan aksesibilitas, status kepemilikan, dan kesesuaian dengan rencana tata ruang. Dengan mempertimbangkan berbagai variabel tersebut, penilaian ketersediaan lahan dapat memberikan gambaran yang realistis terhadap kapasitas ruang suatu wilayah.

Dalam konteks pengendalian penduduk, ketersediaan lahan permukiman memiliki fungsi strategis sebagai dasar pengaturan distribusi penduduk. Wilayah dengan keterbatasan lahan memerlukan kebijakan pengendalian yang lebih ketat, seperti intensifikasi pemanfaatan ruang dan pembatasan pembangunan baru. Sebaliknya, wilayah dengan lahan yang masih tersedia dapat diarahkan untuk pengembangan permukiman baru sesuai karakteristik tipologi wilayah. Dengan demikian, analisis ketersediaan lahan menjadi instrumen penting untuk mendukung strategi pengendalian penduduk berbasis spasial.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif berbasis spasial yang bertujuan menggambarkan keterkaitan antara pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan permukiman Kota Semarang. Pendekatan ini digunakan untuk memahami kondisi wilayah secara faktual (Creswell & Creswell, 2018; Sugiyono, 2020). Pendekatan spasial diterapkan untuk mengidentifikasi distribusi penduduk, sebaran permukiman, dan kelayakan lahan berdasarkan aspek fisik, ekologis, dan daya dukung lingkungan (Moleong, 2013). Hasil analisis spasial selanjutnya digunakan untuk menyusun tipologi ketersediaan lahan permukiman sebagai dasar perumusan strategi pengendalian penduduk yang berorientasi pada keseimbangan antara kebutuhan hunian dan kapasitas ruang wilayah.

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait, yaitu Badan Pusat Statistik (BPS), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Dinas Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana (DISDALDUK dan KB), serta Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang (DCKTR) Kota Semarang. Data yang digunakan mencakup jumlah penduduk tahun 2010-2020, kepadatan penduduk per kecamatan, tutupan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan. Data kependudukan dianalisis secara tabulatif untuk menghitung laju pertumbuhan dan proyeksi penduduk, sedangkan data spasial digunakan untuk menilai ketersediaan dan kesesuaian lahan permukiman. Hasil pengolahan data diverifikasi melalui observasi lapangan guna memastikan kesesuaian antara informasi sekunder dan kondisi aktual di wilayah studi.

3.1. TEKNIK ANALISIS DATA

3.1.1. Analisis Laju Pertumbuhan Penduduk

Tahap awal bertujuan menghitung laju pertumbuhan penduduk Kota Semarang dalam kurun waktu 2010-2020. Perhitungan dilakukan dengan metode agregat, yaitu eksponensial (Persamaan 1), geometrik (Persamaan 2), dan aritmatika (Persamaan 3) sebagaimana digunakan oleh Afifah (2022).

$$r = \frac{1}{t} \ln \left(\frac{p_t}{p_0} \right) \dots\dots\dots(1)$$

$$r = \left(\frac{p_t}{p_0} \right)^{\frac{1}{t}} = 1 \dots\dots\dots(2)$$

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{p_t}{p_0} - 1 \right) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

r = laju pertumbuhan penduduk (% per tahun)

p_0 = jumlah penduduk awal tahun

p_t = jumlah penduduk akhir tahun

t = selang waktu dalam tahun

Hasil perhitungan digunakan sebagai dasar dalam menghitung proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2040 Kota Semarang yang kemudian dilakukan proporsi penduduk untuk mengetahui jumlah penduduk tiap kecamatan di Kota Semarang di tahun 2040.

3.1.2. Analisis Fungsi Kawasan

Setelah mengetahui proyeksi penduduk, analisis dilanjutkan untuk memahami potensi keterbatasan wilayah secara biofisik. Penilaian fungsi kawasan dilakukan berdasarkan tiga parameter utama: kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan. Penilaian mengacu pada SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/1980 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung dan SK Menteri Pertanian Nomor 683/Kpts/Um/8/1981 Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Produksi. Skor total dihitung dengan Persamaan 4.

$$AFK = KL + JT + CH \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

AFK = skor total arahan fungsi kawasan

KL = skor kemiringan lereng

JT = skor jenis tanah

CH = skor curah hujan

Setelah diketahui hasil penjumlahan skor, data tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/1980 dan Nomor 683/Kpt/Um/8/1981 tentang skor kriteria penetapan kawasan lindung dan budidaya. Kriteria penentuan fungsi kawasan beserta rentang nilai skornya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Kriteria Penentuan Kawasan Lindung dan Budidaya

No	Fungsi Kawasan	Total Nilai Skor
1	Kawasan Lindung	≥ 175
2	Kawasan Penyangga	125-174
3	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan	<125
4	Kawasan Tanaman Semusim dan Permukiman	<125 dan lereng $<8\%$

Sumber: SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/1980 dan
SK Menteri Pertanian Nomor 683/Kpt/Um/8/1981

3.1.3. Analisis Ketersediaan Lahan Permukiman Kota Semarang

Berdasarkan hasil analisis fungsi kawasan, dilakukan analisis spasial ketersediaan lahan permukiman menggunakan metode *overlay* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggabungkan beberapa layer data, yaitu peta penggunaan lahan eksisting untuk mengidentifikasi kawasan terbangun, peta kawasan lindung yang mencakup sempadan sungai, sempadan pantai, dan Ruang Terbuka Hijau (RTH), peta kawasan rawan bencana seperti banjir, longsor, dan abrasi, peta kemiringan lereng sesuai ketentuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 41/PRT/M/2007 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung, peta ketersediaan air, serta peta jaringan drainase. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kawasan yang masih layak dikembangkan sebagai permukiman dengan mengeliminasi wilayah yang termasuk kawasan terbangun eksisting, kawasan lindung, kawasan rawan bencana, dan area yang tidak layak

secara teknis (lereng >25%, tidak tersedia air, tidak terlayani drainase). Hasil *overlay* tersebut menghasilkan peta spasial ketersediaan lahan permukiman yang selanjutnya menjadi dasar dalam penyusunan tipologi pengembangan permukiman.

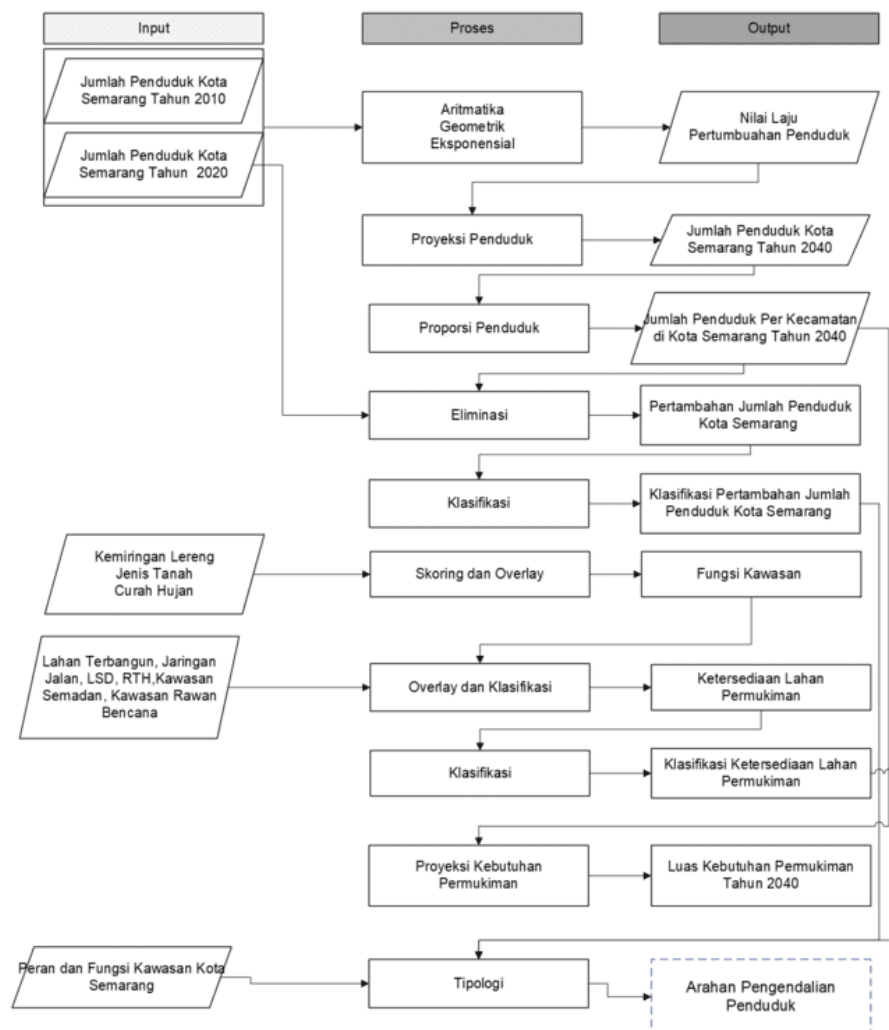
3.1.4. Analisis Tipologi

Tahapan berikutnya adalah penyusunan tipologi berdasarkan kombinasi antara penambahan penduduk dan ketersediaan lahan permukiman. Perolehan angka penambahan penduduk diperoleh melalui hasil selisih antara proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2040 dengan data penduduk tahun 2020. Nilai penambahan penduduk tersebut kemudian dikaitkan dengan luasan lahan yang tersedia dari hasil *overlay* sebelumnya. Selanjutnya, pendekatan kuadran digunakan untuk membagi wilayah ke dalam empat kategori tipologi, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel.2

Kategori	Pertambahan Penduduk	Persentase Ketersediaan Lahan Permukiman
1	Tinggi	Tinggi
2	Rendah	Tinggi
3	Rendah	Rendah
4	Tinggi	Rendah

Pengelompokan berdasarkan hasil klasifikasi ini berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel, sehingga strategi pengendalian penduduk dapat disesuaikan secara spasial berdasarkan fungsi dari wilayah Kota Semarang yang tercantum dalam Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang

3.1.5. Perumusan Arah Pengendalian Penduduk



Gambar 1. Kerangka Analisis

Tahap akhir dari proses analisis adalah merumuskan strategi pengendalian penduduk berdasarkan hasil tipologi. Wilayah dengan tekanan tinggi dan ketersediaan lahan rendah akan diarahkan untuk pengendalian ketat, sedangkan wilayah dengan lahan cukup dan tekanan rendah diarahkan untuk pengembangan. Hasil dari tahap ini merupakan integrasi dari seluruh tahapan sebelumnya dan ditujukan untuk mendukung perencanaan jangka panjang Kota Semarang secara adaptif dan berkelanjutan hingga tahun 2040.

Untuk memperjelas tahapan serta hubungan antar komponen dalam proses penelitian, maka disusun kerangka analisis yang menggambarkan alur analisis yang akan dilakukan. Kerangka ini bertujuan untuk menunjukkan langkah-langkah analitis yang dilakukan secara berurutan dan saling berkaitan, sehingga mendukung keterpaduan antara data demografis dan spasial. Kerangka analisis yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. ANALISIS LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK

Perhitungan laju pertumbuhan penduduk umumnya dilakukan dalam rentang waktu sepuluh tahun untuk memperoleh hasil yang representatif (Afifah, 2013). Dalam penelitian ini, periode tahun 2010 hingga 2020 digunakan sebagai dasar analisis karena merujuk pada data sensus yang bersifat riil dan dapat dipertanggungjawabkan. Perhitungan dilakukan pada tingkat kecamatan di Kota Semarang dengan menggunakan metode agregat, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Wilayah	Jumlah Penduduk		Selisih Tahun 2020-2010	Laju Pertumbuhan Penduduk		
	2010	2020		Aritmatika	Geometrik	Ekspensial
Kota Semarang	1.526.398	1.653.524	10	0,83%	0,80%	0,80%

Model aritmatika menghasilkan angka tertinggi sebesar 0,83% per tahun dan digunakan dalam studi ini sebagai skenario konservatif dalam memproyeksikan jumlah penduduk (Falikhah, 2017). Meskipun tergolong moderat, pertumbuhan ini tetap memberi tekanan terhadap ruang kota, khususnya di wilayah dengan tingkat konversi lahan yang tinggi. Temuan ini selaras dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa urbanisasi yang berlangsung secara bertahap cenderung mendorong perubahan penggunaan lahan secara gradual (Mardiansjah *et al.*, 2018; Silver, 2024). Dalam konteks ini, data pertumbuhan penduduk berperan penting sebagai dasar untuk menyusun tipologi ketersediaan lahan, sehingga strategi pengendalian penduduk dapat diarahkan secara lebih adaptif dan berbasis spasial.

4.2. ANALISIS PROYEKSI DAN PROPORSI JUMLAH PENDUDUK KOTA SEMARANG TAHUN 2040

Proyeksi penduduk merupakan estimasi jumlah dan komposisi penduduk pada masa yang akan datang, yang digunakan untuk memperkirakan dinamika populasi dalam suatu ruang wilayah (Rahmi, 2017). Dalam penelitian ini, proyeksi jumlah penduduk Kota Semarang dihitung menggunakan tahun dasar 2020 dengan laju pertumbuhan penduduk (r) sebesar 0,83% per tahun sebagaimana ditentukan pada analisis sebelumnya. Rentang waktu perencanaan ditetapkan selama 20 tahun, hingga tahun 2040. Perhitungan menggunakan model aritmatika seperti pada Persamaan 3 dengan hasil yang menunjukkan bahwa pada tahun 2040, jumlah penduduk Kota Semarang diperkirakan mencapai 1.928.951 jiwa. Proyeksi ini penting dalam merancang kebijakan pengendalian penduduk karena memengaruhi perencanaan infrastruktur, layanan dasar, dan daya dukung lingkungan. Selanjutnya, dilakukan analisis proporsi untuk mengetahui distribusi penduduk per kecamatan pada tahun proyeksi, di mana proporsi penduduk dihitung berdasarkan kontribusi masing-masing kecamatan terhadap total jumlah penduduk Kota Semarang. Rincian proyeksi, proporsi, dan penambahan penduduk tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Untuk memperkirakan peningkatan jumlah penduduk per kecamatan, dilakukan perbandingan antara jumlah penduduk tahun 2020 dan proyeksi tahun 2040. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan penduduk Kota Semarang mencapai 275.427 jiwa selama 20 tahun. Selanjutnya untuk keperluan analisis tipologi, dilakukan klasifikasi kecamatan berdasarkan tinggi-rendahnya penambahan penduduk. Rata-rata penambahan penduduk per kecamatan adalah 17.214 jiwa. Kecamatan dengan penambahan penduduk di atas rata-rata dikategorikan sebagai pertumbuhan tinggi, sedangkan yang berada di bawahnya dikategorikan sebagai pertumbuhan rendah. Klasifikasi lengkap penambahan jumlah penduduk per kecamatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Proyeksi, Proporsi dan Pertambahan Penduduk Kota Semarang Tahun 2020-2040

Kecamatan	Jumlah Penduduk		Proporsi Penduduk (%)	Proyeksi Penduduk Tahun 2040	Pertambahan Penduduk
	2020	2040			
Semarang Tengah	55.064	64.236	3,33%	64.236	9.172
Semarang Timur	66.302	77.346	4,01%	77.346	11.044
Semarang Selatan	62.030	72.362	3,75%	72.362	10.332
Candisari	75.456	88.025	4,56%	88.025	12.569
Gajahmungkur	56.232	65.599	3,40%	65.599	9.367
Semarang Barat	148.879	173.678	9,00%	173.678	24.799
Semarang Utara	117.605	137.194	7,11%	137.194	19.589
Genuk	123.310	143.850	7,46%	143.850	20.540
Pedurungan	193.151	225.324	11,68%	225.324	32.173
Gayamsari	70.261	81.964	4,25%	81.964	11.703
Tembalang	189.680	221.275	11,47%	221.275	31.595
Banyumanik	142.076	165.742	8,59%	165.742	23.666
Gunungpati	98.023	114.351	5,93%	114.351	16.328
Mijen	80.906	94.383	4,89%	94.383	13.477
Ngaliyan	141.727	165.334	8,57%	165.334	23.607
Tugu	32.822	38.289	1,98%	38.289	5.467
Total	1.653.524	1.928.951	100%	1.928.951	275.427

Tabel 5. Klasifikasi Pertambahan Jumlah Penduduk Kota Semarang Tahun 2020-2040

Klasifikasi	Kecamatan	Pertambahan Penduduk	Total Kecamatan
Tinggi > 17.214 jiwa	Semarang Barat	24.799	7
	Semarang Utara	19.589	
	Genuk	20.540	
	Pedurungan	32.173	
	Tembalang	31.595	
	Banyumanik	23.666	
	Ngaliyan	23.607	
Rendah < 17.214 jiwa	Semarang Tengah	9.172	9
	Semarang Timur	11.044	
	Semarang Selatan	10.332	
	Candisari	12.569	
	Gajahmungkur	9.367	
	Gunungpati	16.328	
	Mijen	13.477	
	Tugu	5.467	
	Gayamsari	11.703	

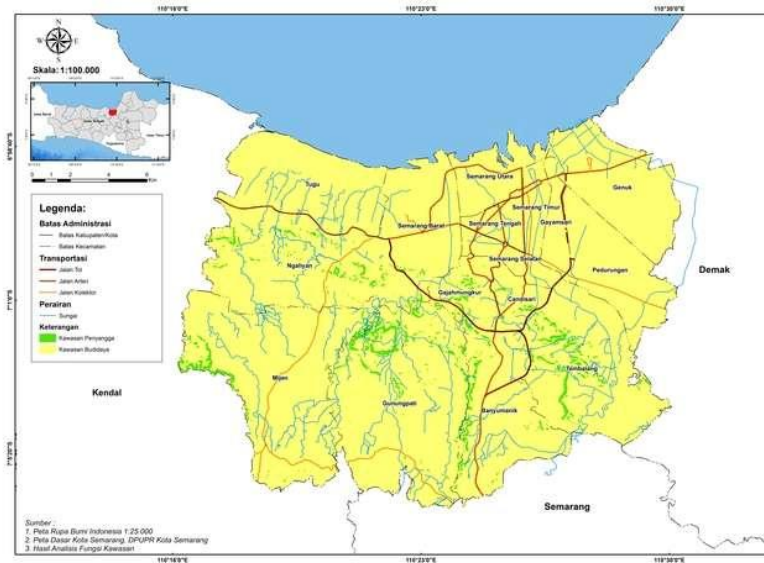
Klasifikasi ini menunjukkan bahwa tujuh kecamatan mengalami pertambahan penduduk yang signifikan dan berpotensi memberikan tekanan lebih besar terhadap infrastruktur dan layanan publik. Sementara itu, sembilan kecamatan lainnya menunjukkan pertumbuhan yang relatif rendah. Hasil klasifikasi ini digunakan sebagai salah satu variabel utama dalam penyusunan tipologi, khususnya dalam melihat tekanan terhadap ketersediaan lahan, yang nantinya akan menjadi dasar pengendalian penduduk Kota Semarang Tahun 2040. Klasifikasi ini mencerminkan tekanan demografis secara spasial yang relevan dalam pengendalian distribusi penduduk. Fuchs dan Demko (1977) menekankan bahwa pengendalian tidak hanya bersifat demografis, tetapi juga spasial untuk mencegah konsentrasi penduduk berlebih. Silver (2024) juga mengingatkan pentingnya perencanaan yang tanggap terhadap urbanisasi bertahap dan dampaknya terhadap infrastruktur serta daya dukung lahan. Oleh karena itu, hasil ini menjadi dasar strategis dalam penyusunan tipologi dalam pengendalian penduduk Kota Semarang Tahun 2040.

4.3. ANALISIS FUNGSI KAWASAN

Penilaian fungsi ruang wilayah Kota Semarang menggunakan tiga parameter biofisik, yakni curah hujan, kemiringan lereng, dan jenis tanah. *Overlay* ketiga variabel menghasilkan zonasi fungsi kawasan sesuai UU Nomor 11 Tahun 2021, yang membedakan wilayah lindung dan budidaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa kawasan budidaya mendominasi wilayah Kota Semarang dengan luasan mencapai 37.546,86 hektare atau 97% dari total wilayah. Sementara itu, kawasan

penyangga yang memiliki karakteristik antara lindung dan budidaya tercatat seluas 1.041 hektare atau 3% dari total wilayah. Distribusi spasial fungsi kawasan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

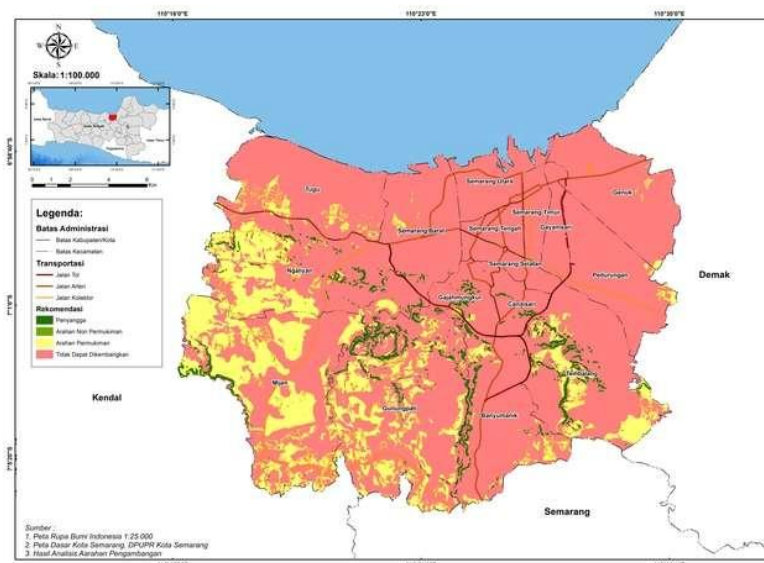
Jika dibandingkan dengan Misa *et al.* (2018) yang menekankan pentingnya keseimbangan antara fungsi lindung dan budidaya, sedangkan temuan ini menunjukkan kecenderungan spasial yang menitikberatkan pada arah pembangunan. Perbedaan fokus ini mengindikasikan bahwa meskipun keseimbangan fungsi ruang penting, dalam konteks Kota Semarang dominasi fungsi budidaya menjadi realitas yang tidak dapat diabaikan. Sementara itu, Aji & Parman (2015) mencatat bahwa ketidaksesuaian penggunaan lahan umumnya terjadi di kawasan penyangga, yang berisiko mengganggu stabilitas lingkungan. Dengan demikian, hasil studi ini menguatkan temuan sebelumnya bahwa dominasi fungsi budidaya perlu diarahkan secara selektif. Penguatan kawasan penyangga dan penerapan pendekatan biofisik menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan tata ruang.



Gambar 2. Peta Fungsi Kawasan Kota Semarang

4.4. ANALISIS KETERSEDIAAN LAHAN PERMUKIMAN

Hasil *overlay* spasial terhadap variabel pembatas menghasilkan zonasi pemanfaatan lahan di Kota Semarang yang terbagi ke dalam empat kategori, yaitu (1) arahan permukiman, (2) arahan non-permukiman, (3) kawasan penyangga, dan (4) wilayah tidak dapat dikembangkan. Total lahan yang dinilai layak untuk permukiman sebesar 6.125,82 hektare atau sekitar 16% dari luas kota, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



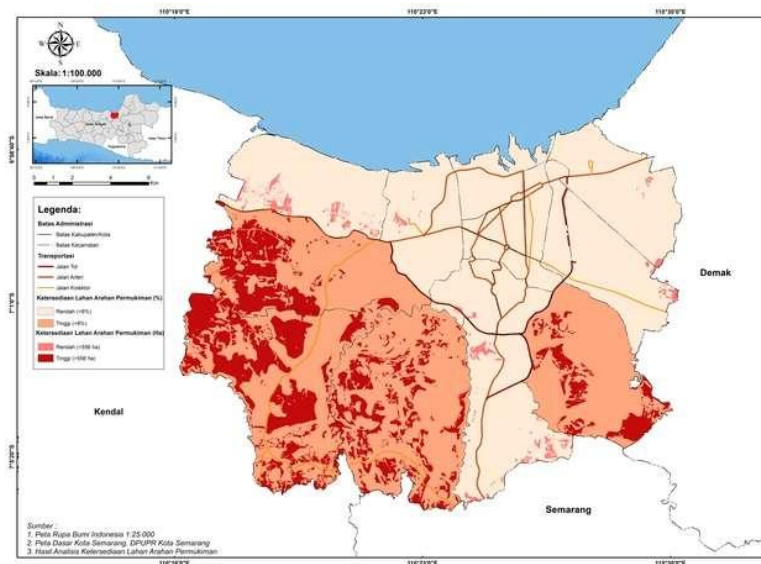
Gambar 3. Peta Ketersediaan Lahan Pengembangan Permukiman Kota Semarang

Untuk mengetahui sebaran luasan tersebut secara lebih detail, dilakukan tabulasi hasil *overlay* per kecamatan. Tabel berikut menyajikan luasan masing-masing kategori zonasi di tiap kecamatan, yang disajikan pada Tabel 6. Data pada tabel tersebut mencerminkan potensi dan keterbatasan ruang pengembangan permukiman di setiap kecamatan.

Tabel 6. Ketersediaan Lahan Permukiman Pengembangan Kota Semarang

Kecamatan	Luas (Ha)			
	Arahan Permukiman	Arahan Non Permukiman	Kawasan Penyangga	Tidak Dapat Dikembangkan
Banyumanik	169,00	6,32	115,95	2.812,65
Gajah Mungkur	13,88	0	59,76	897,57
Genuk	28,76	0	0	2.640,84
Gunung Pati	1.330,96	34,35	299,22	4.310,46
Mijen	2.339,64	22,71	148,07	3.286,14
Ngaliyan	1.324,22	5,94	149,56	2.972,98
Pedurungan	45,30		0	2.172,56
Semarang Barat	23,91	0	11,50	2.232,21
Semarang Utara	0,09	0	0	1.131,26
Tembalang	666,26	5,98	233,86	3.118,77
Tugu	183,82	3,77		2.791,60
Candisari	0	0	23,14	630,54
Gayamsari	0	0	0	628,48
Semarang Selatan	0	0	0	617,16
Semarang Tengah	0	0	0	536,07
Semarang Timur			0	562,69
Total	6.125,82	79,07	1.041,07	31.341,98

Selanjutnya, dilakukan penghitungan persentase luasan ketersediaan lahan terhadap total luas masing-masing kecamatan. Hasilnya menunjukkan rata-rata ketersediaan sebesar 8%, yang digunakan sebagai batas klasifikasi. Kecamatan dengan persentase di atas nilai tersebut dikategorikan sebagai ketersediaan tinggi, sedangkan sisanya diklasifikasikan sebagai ketersediaan rendah. Distribusi spasial hasil klasifikasi ini divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Klasifikasi Ketersediaan Lahan Permukiman di Kota Semarang

Jika dibandingkan dengan studi Anindita *et al.*, (2022), luasan lahan yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong lebih kecil. Studi sebelumnya menunjukkan ketersediaan yang tinggi karena pendekatan penilaian didasarkan terutama pada kondisi biofisik, seperti kemiringan lereng dan hambatan geologi yang rendah. Sementara itu, pendekatan dalam studi ini menggunakan variabel pembatas spasial dan eksisting yang lebih kompleks, sehingga menghasilkan peta yang lebih selektif. Selain itu, pendekatan Dien *et al.*, (2018) juga menunjukkan bahwa lahan yang dinilai potensial belum tentu siap dikembangkan, karena memerlukan prasyarat teknis seperti infrastruktur dasar. Kategori “sesuai bersyarat” yang

digunakan dalam studi tersebut memperkuat temuan dalam penelitian ini bahwa ketersediaan lahan tidak selalu identik dengan kesiapan wilayah. Dengan demikian, peta ketersediaan lahan yang dihasilkan dari penelitian ini merefleksikan kondisi spasial aktual serta mendukung arah perencanaan permukiman yang adaptif dan berbasis daya dukung lingkungan.

4.5. ANALISIS KEBUTUHAN LUAS PERMUKIMAN

Perencanaan kebutuhan lahan permukiman hingga tahun 2040 dilakukan untuk mengetahui seberapa luas ruang yang diperlukan untuk menampung pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan infrastruktur kawasan. Estimasi kebutuhan ini dihitung berdasarkan proyeksi pertambahan penduduk dari tahun 2020 hingga 2040, yang dikonversi menjadi jumlah unit rumah sesuai dengan segmentasi rumah kecil (60 m^2), sedang (120 m^2), dan besar (200 m^2). Hasil distribusi kebutuhan unit rumah per segmen dan luas lahan per kecamatan disajikan pada Tabel 7. Perhitungan akhir luas kebutuhan rumah Kota Semarang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Perhitungan Luas Kebutuhan Rumah Kota Semarang Tahun 2040

Kecamatan	Jumlah Penduduk		Pertambahan Penduduk 2020-2040	Kebutuhan Rumah	Segmentasi Kebutuhan Rumah (Unit)		
	2020	2040			Besar 1	Sedang 2	Kecil 3
Semarang Tengah	55.064	64.236	9.172	2.293	382	764	1.147
Semarang Timur	66.302	77.346	11.044	2.761	460	920	1.380
Semarang Selatan	62.030	72.362	10.332	2.583	431	861	1.292
Candisari	75.456	88.025	12.569	3.142	524	1.047	1.571
Gajahmungkur	56.232	65.599	9.367	2.342	390	781	1.171
Semarang Barat	148.879	173.678	24.799	6.200	1.033	2.067	3.100
Semarang Utara	117.605	137.194	19.589	4.897	816	1.632	2.449
Genuk	123.310	143.850	20.540	5.135	856	1.712	2.567
Pedurungan	193.151	225.324	32.173	8.043	1.341	2.681	4.022
Gayamsari	70.261	81.964	11.703	2.926	488	975	1.463
Tembalang	189.680	221.275	31.595	7.899	1.316	2.633	3.949
Banyumanik	142.076	165.742	23.666	5.916	986	1.972	2.958
Gunungpati	98.023	114.351	16.328	4.082	680	1.361	2.041
Mijen	80.906	94.383	13.477	3.369	562	1.123	1.685
Ngaliyan	141.727	165.334	23.607	5.902	984	1.967	2.951
Tugu	32.822	38.289	5.467	1.367	228	456	683
TOTAL	1.653.524	1.928.951	275.427	68.857	11.476	22.952	34.428

Tabel 8. Perhitungan Akhir Luas Kebutuhan Rumah Kota Semarang

Kecamatan	Luas Kebutuhan Rumah (m^2)			Total Kebutuhan Lahan (m^2)
	60 m^2	120 m^2	200 m^2	
Semarang Tengah	22.930	137.580	229.300	389.810
Semarang Timur	27.610	165.659	276.098	469.367
Semarang Selatan	25.831	154.985	258.308	439.124
Candisari	31.422	188.531	314.218	534.170
Gajahmungkur	23.416	140.498	234.164	398.079
Semarang Barat	61.997	371.981	619.969	1.053.947
Semarang Utara	48.974	293.842	489.736	832.552
Genuk	51.349	308.096	513.493	872.939
Pedurungan	80.433	482.597	804.329	1.367.359
Gayamsari	29.258	175.551	292.584	497.393
Tembalang	78.987	473.925	789.875	1.342.787
Banyumanik	59.164	354.984	591.640	1.005.788
Gunungpati	40.819	244.915	408.192	693.927
Mijen	33.691	202.148	336.913	572.752
Ngaliyan	59.019	354.112	590.186	1.003.317
Tugu	13.668	82.007	136.679	232.354
TOTAL	688.568	4.131.411	6.885.684	11.705.663

Berdasarkan hasil analisis, total kebutuhan lahan untuk hunian hingga tahun 2040 mencapai 11.170,57 hektare. Sebagai tindak lanjut, perhitungan kebutuhan infrastruktur dilakukan berdasarkan proporsi 40% dari total luas kawasan

permukiman, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Nomor 11 Tahun 2008. Hasilnya menunjukkan bahwa kebutuhan infrastruktur mencapai 2.450,3 hektare sehingga total kebutuhan kawasan permukiman secara keseluruhan adalah 3.620,89 hektare. Rekapitulasi kebutuhan permukiman dan perbandingannya dengan ketersediaan lahan arahan permukiman disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Kebutuhan Lahan Permukiman Kota Semarang Tahun 2040

Luas Ketersediaan Lahan Arahan Permukiman (Ha)	Luas Kebutuhan Hunian Tahun 2040 (Ha)	Luas Kebutuhan Infrastruktur Tahun 2040	Total Luas Kebutuhan Kawasan Permukiman Tahun 2040 (Ha)	Persentase Kebutuhan Lahan Permukiman Tahun 2040
a	b	$c = 40\% \times a$	$d = b + c$	$e = d/a \times 100\%$
6.125,8	1.170,57	2.450,3	3.620,89	59%

Jika dibandingkan dengan total ketersediaan lahan permukiman sebesar 6.125,8 hektare, maka kebutuhan kawasan permukiman hingga tahun 2040 hanya mencapai 59% dari kapasitas eksisting. Hal ini menunjukkan bahwa secara agregat, Kota Semarang masih memiliki kecukupan ruang untuk pembangunan hunian dan sarana-prasarananya dalam 20 tahun ke depan.

Dibandingkan dengan penelitian Dinda *et al.*, (2022) yang menghitung kebutuhan lahan berdasarkan rerata luas per jiwa dan memproyeksikan arah pengembangan dengan *Land Change Modeller* (LCM), penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih rinci melalui segmentasi unit hunian dan alokasi infrastruktur. Sementara itu, Azzahra & Yesiana (2024) menggunakan proyeksi penduduk serta analisis kesesuaian dan kemampuan lahan pada skala kecamatan, namun belum menjangkau distribusi spasial secara kota menyeluruh. Oleh karena itu, pendekatan dalam penelitian ini dinilai lebih integratif karena menggabungkan aspek demografis, spasial, teknis, dan kebijakan, sehingga memberikan dasar perencanaan permukiman yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

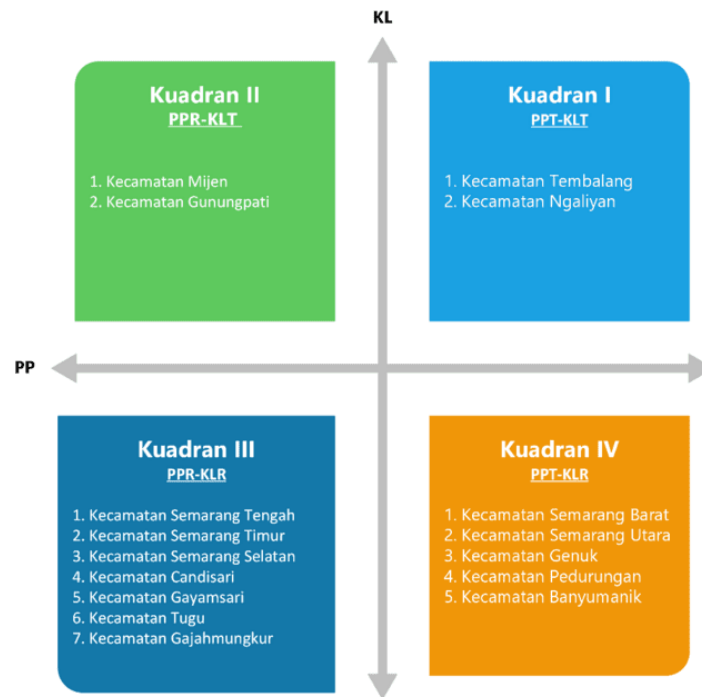
4.6. ANALISIS TIPOLOGI

Pertumbuhan penduduk merupakan faktor utama yang memengaruhi dinamika ruang dan pemanfaatan lahan di suatu wilayah. Meningkatnya jumlah penduduk akan berdampak langsung terhadap peningkatan kepadatan penduduk dan penurunan ketersediaan lahan (Jayadi *et al.*, 2017). Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan akan lahan untuk penyediaan hunian juga akan meningkat secara signifikan (Syukur, 2013). Oleh karena itu, penting untuk memahami hubungan antara pertambahan jumlah penduduk dan ketersediaan lahan permukiman sebagai dasar dalam pengendalian penduduk Kota Semarang.

Dalam konteks Kota Semarang, dilakukan analisis tipologi yang menghubungkan antara proyeksi pertambahan penduduk dengan persentase ketersediaan lahan permukiman di tiap kecamatan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi kapasitas maksimum wilayah dalam menampung pertambahan penduduk berdasarkan kondisi ketersediaan lahan, sekaligus memberikan arahan kebijakan pengendalian penduduk yang tepat sasaran di tingkat lokal. Hasil analisis menghasilkan empat tipologi kuadran berdasarkan kombinasi antara tinggi-rendahnya pertambahan penduduk dan tinggi-rendahnya persentase ketersediaan lahan arahan permukiman, yaitu: (a) Kuadran I (PPT-KLT): Pertambahan penduduk tinggi–persentase ketersediaan lahan permukiman tinggi; (b) Kuadran II (PPR-KLT): Pertambahan penduduk rendah–persentase ketersediaan lahan permukiman tinggi; (c) Kuadran III (PPR-KLR): Pertambahan penduduk rendah–persentase ketersediaan lahan permukiman rendah; dan (d) Kuadran IV (PPT-KLR): Pertambahan penduduk tinggi–persentase ketersediaan lahan permukiman rendah.

Tipologi ini disusun dengan mempertimbangkan fungsi dan peran masing-masing kecamatan dalam struktur wilayah Kota Semarang. Setiap kuadran menunjukkan karakteristik wilayah yang berbeda dan membutuhkan pendekatan kebijakan yang spesifik. Sebagai contoh, wilayah dalam Kuadran II berpotensi menjadi prioritas pengembangan permukiman baru, sedangkan wilayah dalam Kuadran IV perlu difokuskan pada pengendalian pertumbuhan penduduk atau intensifikasi pemanfaatan lahan eksisting melalui permukiman dan penataan kembali kawasan.

Visualisasi dalam Gambar 5 menggambarkan distribusi kecamatan di Kota Semarang berdasarkan posisi masing-masing dalam kuadran tipologi tersebut. Analisis ini memberikan dasar argumentatif dalam perumusan kebijakan pengendalian penduduk serta pengembangan wilayah, terutama dalam mengintegrasikan aspek demografi dan perencanaan ruang secara berkelanjutan.



Gambar 5. Tipologi Pertambahan Penduduk dan Persentase Ketersediaan Lahan Permukiman di Kota Semarang

4.7. PENENTUAN ARAHAN PENGENDALIAN PENDUDUK KOTA SEMARANG TAHUN 2040

Hasil temuan tipologi disandingkan dengan peran dan fungsi kawasan berdasarkan Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021. Peran dan fungsi kawasan yang telah ditetapkan menjadi salah satu faktor pemicu pertumbuhan penduduk, sehingga penting dalam menentukan arahan tipologi sebagai dasar pengendalian penduduk. Penentuan arahan ini mempertimbangkan kuadran tipologi, laju pertumbuhan penduduk tahun 2010–2020, dan fungsi kawasan. Kuadran I dan II memiliki arahan tipologi berupa didorong, artinya wilayah tersebut masih memiliki kapasitas daya tampung untuk pertumbuhan penduduk hingga tahun 2040. Kecamatan Mijen dan Kecamatan Gunungpati memiliki fungsi sebagai pusat pemerintahan dan pendidikan tinggi sekaligus paru-paru kota, menjadikan kawasan ini potensial untuk dikembangkan. Aktivitas pendidikan di Kecamatan Gunungpati mendorong pertumbuhan hunian dan ekonomi lokal, seperti munculnya rumah kos dan layanan pendukung yang meningkatkan mobilitas penduduk.

Sementara itu, kuadran III dan IV ditetapkan dengan arahan dikendalikan, meskipun memiliki fungsi kawasan strategis seperti perdagangan, jasa, dan transportasi. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan lahan dan tingginya laju pertumbuhan penduduk di beberapa kecamatan, seperti Kecamatan Tugu dan Kecamatan Ngaliyan. Penjabaran lengkap mengenai arahan pengendalian berdasarkan tipologi, laju pertumbuhan, dan fungsi kawasan ditampilkan pada Tabel 10.

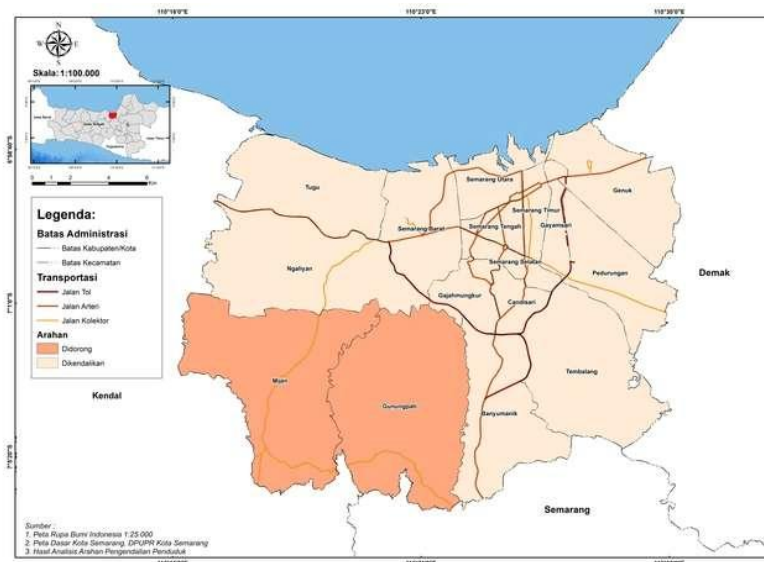
Perhitungan mendalam mengenai kemampuan kecamatan dalam menampung pertumbuhan penduduk hingga tahun 2040 dijelaskan dalam Tabel 8, yang memuat estimasi kebutuhan dan ketersediaan lahan permukiman. Langkah awal dilakukan dengan mengidentifikasi lokasi-lokasi yang masih memiliki potensi lahan untuk permukiman. Selanjutnya dilakukan proyeksi kebutuhan lahan berdasarkan jumlah penduduk masa depan. Proses ini memberikan gambaran kapasitas kawasan untuk menampung permukiman, yang menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan pengembangan wilayah. Visualisasi spasial arahan pengendalian tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil penelitian ini menguatkan temuan sebelumnya bahwa ketersediaan lahan permukiman merupakan isu strategis yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan tekanan spasial. Sejalan dengan Permatasari dan Mardiatno (2016) serta Umamit *et al.* (2018), penilaian lahan tidak hanya mempertimbangkan luasan, tetapi juga kesesuaian tata ruang, kondisi fisik, dan daya dukung lingkungan. Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa hanya 16% wilayah Kota Semarang yang layak untuk permukiman, dengan distribusi yang tidak merata antar kecamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar wilayah berada dalam kategori non-permukiman atau memiliki keterbatasan fisik dan ekologis. Tipologi wilayah yang disusun dalam penelitian ini mendukung pendekatan klasifikasi sebagaimana dijelaskan oleh Apriani & Manaf (2015), yang membedakan karakter wilayah berdasarkan ciri spasialnya untuk mendukung kebijakan yang tepat

sasaran. Implikasinya, pemerintah daerah dapat mengidentifikasi kawasan rawan permukiman tidak layak dan menetapkan prioritas intervensi pembangunan secara lebih terarah.

Tabel 10. Penentuan Arahkan Pengendalian Penduduk

Kecamatan	Kuadran	Laju Pertumbuhan Penduduk (r) Tahun 2010-2020	Keterangan	Peran dan Fungsi Kawasan	Arahkan
Semarang Tengah	III	-2,43%	Rendah	Perdagangan dan jasa skala internasional;	Dikendalikan
Semarang Timur	III	-1,74%	Rendah	Pusat pemerintahan Kota	Dikendalikan
Semarang Selatan	III	-2,73%	Rendah	Pusat pemerintahan Provinsi; dan	Dikendalikan
Candisari	III	-0,59%	Rendah	Pusat pendidikan kepolisian;	Dikendalikan
Gajahmungkur	III	-0,98%	Rendah	Pusat olahraga	Dikendalikan
Semarang Barat	IV	-0,69%	Rendah	Transportasi laut;	Dikendalikan
Semarang Utara	IV	-0,75%	Rendah	Transportasi udara; dan	Dikendalikan
				Kantor pelayanan pemerintahan Provinsi	
Genuk	IV	4,36%	Tinggi	Industri	Dikendalikan
Pedurungan	IV	1,26%	Tinggi	Perdagangan dan jasa; dan	Dikendalikan
Gayamsari	III	-0,60%	Rendah	Jasa pertemuan dan pameran	Dikendalikan
Tembalang	I	4,22%	Tinggi	Pendidikan Tinggi	Dikendalikan
Banyumanik	IV	1,29%	Tinggi	Perkantoran militer;	Dikendalikan
				Perdagangan dan jasa	
Gunungpati	II	3,77%	Tinggi	Pendidikan tinggi;	Didorong
				Paru-paru Kota	
Mijen	II	5,35%	Tinggi	Kantor pelayanan pemerintah Kota; dan	Didorong
				Paru-paru Kota	
Ngaliyan	I	2,28%	Tinggi	Perdagangan dan jasa;	Dikendalikan
Tugu	III	1,79%	Tinggi	Industri	Dikendalikan
Total		0.83%			



Gambar 6. Peta Arahkan Pengendalian Penduduk Kota Semarang Tahun 2040

Kajian ini memperkuat pandangan bahwa pengendalian penduduk tidak hanya menasar penurunan angka kelahiran, tetapi juga perlu mengatur distribusi spasial penduduk, sebagaimana diuraikan oleh Fuchs & Demko (1977) dan Immel (2020). Data menunjukkan bahwa kecamatan dengan lahan terbatas dan akses prasarana rendah cenderung mengalami kepadatan permukiman yang tinggi, menandakan lemahnya pengaturan distribusi penduduk. Temuan ini sejalan dengan Anindita *et al.* (2022) dan Doxiadis (1972) bahwa permukiman adalah sistem sosial-ekologis yang memerlukan pengelolaan terpadu. Kelebihan penelitian ini terletak pada penggunaan variabel pembatas spasial yang lebih komprehensif dibanding studi sebelumnya, sehingga menghasilkan peta yang lebih selektif dan realistis terhadap kondisi

eksisting. Namun, keterbatasannya adalah belum memasukkan variabel dinamika pasar tanah dan kebijakan investasi yang juga berpengaruh terhadap ketersediaan lahan. Oleh karena itu, integrasi antara kebijakan pengendalian penduduk, penataan ruang, dan regulasi ekonomi menjadi krusial untuk mencegah ketimpangan spasial. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam menyajikan tipologi wilayah yang aplikatif sebagai landasan perencanaan permukiman berkelanjutan menuju tahun 2040.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi analisis spasial dan demografi dapat memberikan dasar yang lebih komprehensif dalam merumuskan strategi pengendalian penduduk berbasis kapasitas wilayah, sebagaimana ditunjukkan melalui tipologi ketersediaan lahan permukiman di Kota Semarang hingga tahun 2040. Tipologi tersebut mengidentifikasi wilayah yang masih dapat dikembangkan dan wilayah yang perlu dikendalikan, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data dan kondisi aktual tiap kecamatan. Kontribusi teoritis dari penelitian ini terletak pada penguatan pendekatan wilayah dalam studi demografi, yang selama ini masih didominasi oleh pendekatan kuantitatif murni tanpa mempertimbangkan konteks spasial. Dengan menggabungkan dimensi ruang dan populasi, hasil penelitian ini membuka ruang bagi pengembangan kerangka teoritis yang lebih integratif dalam perencanaan tata ruang dan pengendalian kependudukan. Di sisi lain, model analisis ini bersifat aplikatif, mudah direplikasi, serta dapat diperluas dengan memasukkan variabel lain seperti daya dukung lingkungan, risiko bencana, dan arah kebijakan pembangunan untuk menghasilkan rekomendasi perencanaan yang lebih adaptif dan berkelanjutan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengintegrasikan data dinamika pasar tanah, proyeksi investasi infrastruktur, dan perubahan iklim, sehingga analisis dapat menangkap faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi ketersediaan lahan dan distribusi penduduk secara lebih holistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiah, A. (2013). *Analisis Pengaruh Laju Pertumbuhan Penduduk, Tingkat Pengangguran dan Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Laju Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad.
- Anindita, F. A., Firmansyah, & Syarifudin, D. (2022). Potensi Ketersediaan Lahan dan Sebarannya bagi Kebutuhan Permukiman. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 8(1), 134–144. <https://doi.org/10.25157/moderat.v8i1.2599>
- Anisa, A., Septiawan, T., Rahmah, G. L. N., Kadeli, K., Putro, S. A., & Kurnia, T. (2018). Eksplorasi Kondisi Fisik pada Permukiman Pengelolaan Hasil Perikanan Tradisional di Kampung Nelayan Pengasinan, Muara Angke. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 5(1), 55–67. <https://doi.org/10.26418/lantang.v5i1.25771>
- Apriani, V. I., & Asnawi, A. (2015). Tipologi Tingkat Urban Sprawl di Kota Semarang Bagian Selatan. *Teknik PWK*, 4(3), 405–416. <https://doi.org/10.14710/tpwk.2015.9088>.
- Arsandi, A. S., Ismiyati, I., & Hermawan, F. (2017). Hubungan Pertumbuhan Penduduk dan Infrastruktur di Kota Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(4), 15–29.
- Azzahra, R. R., & Yesiana, R. (2024). Kebutuhan Perumahan Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang Tahun 2040. *Jurnal Penataan Ruang*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.12962/j2716179x.v19i1.19428>.
- Chatterjee, A., & Chatterjee, S. (2016). Sustainable Metropolitan Development Using Carrying Capacity as a Tool: A Case of Mumbai Metropolitan Region, India. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering, and Technology*, 3(4), 32–35. <https://doi.org/10.17148/IARJSET.2016.3407>.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Fifth Edition Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. In *Writing Center Talk over Time: A Mixed-Method Study*. <https://doi.org/10.4324/9780429469237>
- De Silva, T., & Tenreiro, S. (2017). Population Control Policies and Fertility Convergence. *Journal of Economic Perspectives*, 31(4), 205–228.
- Dien, R. A., Warouw, F., & Karongkong, H. H. (2018). Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Permukiman di Kecamatan Pineleng. *Jurnal Spasial*, 5(2), 292–302.
- Dinda, R., Mariati, H., & Fitriawan, D. (2022). Analisis Proyeksi Penduduk dan Alokasi Kebutuhan Lahan Permukiman di Kota Padang 2020-2030. *Jurnal Azimut*, 4(1), 19–27. <https://doi.org/10.31317/jaz.v4i1.790>
- Doxiadis, C. (1972). *Ekistics, The Science of Human Settlements*. 33(197), 237–247.
- Falikhah, N. (2017). Bonus Demografi Peluang dan Tantangan bagi Indonesia. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 16(32). <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v16i32.1992>
- Fuchs, R. J., & Demko, G. J. (1977). *Spatial Population Policies in the Socialist Countries of Eastern Europe*.
- Immel, P. C. D. (2020). High-Modernist Urban Planning in Beijing for Population Control. *Journal of Current Chinese Affairs*, 49(3), 291–311. <https://doi.org/10.1177/1868102620920738>
- Jayadi, I. M. Y., Christiawan, P. I., & Sarmita, I. M. (2017). Dampak Pertumbuhan Penduduk Terhadap Daya Dukung Lahan Pertanian di Desa Sambangan. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 5(2). <https://doi.org/10.23887/jjpg.v5i2.20658>
- Khoirunisa, R., & Yuwono, B. D. (2023). Urban Flood and Its Correlation with Built-Up Area in Semarang, Indonesia. *Smart City*, 3(2). <https://doi.org/10.56940/sc.v3.i2.2>

- Lasaiba, M. A., Ansiska, P., & Tetelepta, E. G. (2024). Analisis Spasial Daya Dukung Lahan dan Pertumbuhan Permukiman di Kecamatan Sirimau. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11(2), 367–377. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.2.8>
- Latue, Christi, P., & Rakuasa, H. (2023). Analisis Spasial Daya Dukung Lahan Permukiman di Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(03), 12–16. <https://doi.org/10.56127/jukim.v2i03.601>
- Litasari, U. C. N., Widiatmaka, Munibah, K., & Machfud. (2022). Mapping the Landslide Risk in Kulon Progo, Indonesia Using GeoTOPSIS. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1109/1/012011>
- Mardiansjah, F. H., Handayani, W., & Setyono, J. S. (2018). Pertumbuhan Penduduk Perkotaan dan Perkembangan Pola Distribusinya pada Kawasan Metropolitan Surakarta. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 6(3), 87–92. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jwl/article/view/3066>
- Misa, D. P. P., Moniaga, I. L., & Lahamendu, V. (2018). Penggunaan Lahan Kawasan Perkotaan Berdasarkan Fungsi Kawasan (Studi Kasus: Kawasan Perkotaan Kecamatan Airmadidi). *Spasial*, 5(2), 171–178.
- Moleong, L. J. (2013). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya.
- Pangarsa, G. W., Titisari, E. Y., Ridjal, A. M., & Ernawati, D. J. (2012). Tipologi Nusantara Green Architecture. *Jurnal Arsitektur*, 10(2), 78–94.
- Permatasari, C. W., & Mardiatno, D. (2016). Ketersediaan Lahan yang Sesuai untuk Pengembangan Permukiman di Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(2), 1–11.
- Prihatin, R. B. (2016). Alih Fungsi Lahan di Perkotaan (Studi Kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 6(2), 105–118. <https://doi.org/10.22212/aspirasi.v6i2.507>
- Putra, R. D. W., & Indradjati, R. P. N. (2021). Studi Deskriptif - Evaluatif Bentuk Tipologi Kawasan (Pembelajaran dari Kota Surabaya). *Jurnal Pengembangan Kota*, 9(2), 124–142. <https://doi.org/10.14710/jpk.9.2.124-142>
- Putri, G. T., Karmilah, M., & Rahman, B. (2023). Tipologi Permukiman Kumuh Pesisir. *Jurnal Kajian Ruang*, 3(1). <https://doi.org/10.30659/jkr.v3i1.29528>
- Rahayu, T. A. (2013). Keterkaitan Kota Demak terhadap Kota Semarang dalam Lingkup Wilayah Metropolitan. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 1(2), 105–122. <https://doi.org/10.14710/jvsar.v%vi%i.129>
- Rahmi, L. (2017). Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Terhadap Kondisi Ketenagakerjaan Di Kota Sawahlunto Sumatera Barat. *Georafflesia*, 2(1), 95–106.
- Ruli, A., & Fadjarani, S. (2018). Penataan Permukiman Kumuh Berbasis Lingkungan. *Jurnal Geografi*, 15(1), 56–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jg.v15i1.11888>
- Rumondor, V. V., Lakat, R. M. ., & Sembel, A. (2024). Analisis Kebutuhan dan Permintaan Rumah di Kota Bitung. *Jurnal Spasial*, 11(2), 24–32.
- Sari, N. A., & Natha, K. S. (2016). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk, dan Inflasi terhadap Jumlah Penduduk Miskin di Provinsi Bali Periode 1999 – 2013. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 5(12), 1347–1585.
- Setyoko, A. (2025). Menilik Sebab Akibat Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Sleman. *Jurnal Kajian Ruang*, 5(1), 18–40.
- Silver, C. (2024). Rapid Urbanization: The Challenges and Opportunities for Planning in Indonesia Cities. In *Rapid Urbanization: The Challenges and Opportunities for Planning in Indonesia Cities* (Issue October, pp. 35–48). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-981-97-0122-3>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Suhaeni, H. (2010). Tipologi Kawasan Perumahan dengan Kepadatan Penduduk Tinggi dan Penanganannya. *Jurnal Permukiman*, 5(3), 116–123. <https://doi.org/10.31815/jp.2010.5.116-123>
- Syukur, M. (2013). Analisa Ketersediaan Lahan bagi Pertumbuhan Penduduk Perkotaan menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Teknika*, 20(1), 12–16.
- Umamit, P. S., Warrouw, F., & Takumansang, E. D. (2018). Analisa Ketersediaan Lahan Permukiman di Kota Kotamobagu. *Spasial*, 5(2), 266–275.
- Wahyu Aji, B. T., & Parman, S. (2015). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Berdasarkan Arah Fungsi Kawasan di Kabupaten Boyolali. *Geo-Image Journal*, 4(1).
- Wesnawa, I. G. A. (2015). *Geografi Permukiman*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zahra, P. A. A., Yesiana, R., Anggraini, P., & Muning, I. (2021). Analisis Perkembangan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lahan Terbangun di Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 15(1), 47–55. <https://doi.org/10.35475/ripteck.v15i1.119>