

Potensi pengembangan Transit-Oriented Development di kawasan Stasiun Klaten

Potential for Transit-Oriented Development in the Klaten Station area

Ahmad Fariski^{1*}, Paramita Rahayu¹, dan Candraningratri Ekaputri Widodo¹

¹Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email korespondensi: ahmadfariski@student.uns.ac.id

Abstrak. Urbanisasi memengaruhi perkembangan Perkotaan Klaten dan meningkatkan kebutuhan pelayanan penduduk, terutama akses transportasi, lapangan kerja, serta peralihan dari kendaraan pribadi ke transportasi umum guna mengurangi kemacetan, polusi udara, dan pengangguran. Pengembangan kawasan berorientasi transit atau Transit-Oriented Development (TOD) merupakan konsep pembangunan yang ramah bagi pejalan kaki dan pesepeda, didukung transportasi umum yang terintegrasi dengan tata guna lahan dan jaringan transportasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi kawasan Stasiun Klaten sebagai kawasan TOD berdasarkan prinsip keberagaman, kepadatan, konektivitas, serta kemudahan berjalan kaki dan bersepeda. Pendekatan yang digunakan bersifat deduktif dengan metode deskriptif kuantitatif melalui analisis spasial, analisis deskriptif, mixed-use development, dan skoring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan Stasiun Klaten memenuhi kriteria TOD Sub-Kota dengan skor 53,8% pada prinsip keberagaman. Kawasan ini berpotensi mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Namun, tantangannya meliputi integrasi Stasiun Klaten dengan Terminal Ir. Soekarno, penyediaan transportasi umum dalam kota, peningkatan jalur pedestrian, parkir sepeda, serta kolaborasi kelembagaan untuk perencanaan TOD. Ketersediaan lahan dapat dimanfaatkan untuk fasilitas publik, komersial, dan hunian guna meningkatkan kepadatan kawasan.

Kata Kunci: *Pengembangan Kawasan; Stasiun Klaten; Transit-Oriented Development*

Abstract. Urbanization influences the development of Klaten Urban Area and increases future demands for public services, including access to transportation, employment opportunities, and the transition from private vehicles to public transit in an effort to reduce congestion, air pollution, and unemployment. The development of a Transit-Oriented Development (TOD) area promotes pedestrian- and cyclist-friendly environments supported by the integration of public transportation, land use, and transport networks. This study aimed to identify the potential of the Klaten Station area as a TOD zone based on the principles of diversity, density, connectivity, and walkability/cycling. A deductive approach was applied using a quantitative descriptive research method. The analysis techniques included spatial analysis, quantitative descriptive analysis, descriptive interpretation, mixed-use development analysis, and scoring analysis. The results showed that the Klaten Station area met the criteria for a Sub-City TOD, scoring 53.8% on the diversity principle. The study concluded that TOD-based development in the Klaten Station area had the potential to drive local economic growth and reduce private vehicle use. The key challenges included integrating Klaten Station with Ir. Soekarno Bus Terminal, providing intra-city public transport, improving pedestrian pathways, providing bicycle parking, and fostering institutional collaboration for TOD planning. The availability of land in the surrounding area could be utilized for the development of public facilities, commercial areas, and housing to increase local density.

Keywords: Area Development; Klaten Train Station; Transit-Oriented Development.

1. Pendahuluan

Salah satu isu penyediaan transportasi adalah terjadinya urbanisasi pada koridor antarkota yang menyebabkan kota semakin berkembang [1]. Perkembangan perkotaan yang tidak terkendali dapat menyebabkan penggunaan lahan yang tidak terintegrasi, urban sprawl, dan penurunan kualitas hidup perkotaan [2]. Kawasan Stasiun Klaten merupakan wilayah yang berada pada koridor antarkota Semarang-Yogyakarta yang mendapat pengaruh urbanisasi dari Kota Surakarta dan Kota Yogyakarta. Ketersediaan fasilitas, sarana, dan lapangan kerja yang lebih lengkap di kawasan Stasiun Klaten menyebabkan penduduk yang tinggal di perdesaan melakukan pergerakan ke perkotaan Klaten [1]. Hal tersebut menimbulkan perilaku perjalanan yang terdiri atas perjalanan kerja dan perjalanan non-kerja dengan dominasi karyawan sebesar 51% dan pelajar sebesar 21% [3]. Peningkatan frekuensi perjalanan menyebabkan kemacetan lalu lintas. Emisi kendaraan bermotor terutama dari kendaraan pribadi merupakan salah satu kontributor utama pencemaran udara di perkotaan [4]. Pengurangan penggunaan kendaraan pribadi dan pengadopsian transportasi berkelanjutan telah diidentifikasi sebagai langkah kunci untuk meningkatkan kualitas udara dan kualitas hidup masyarakat perkotaan [5].

Transit-Oriented Development (TOD) sebagai konsep pembangunan yang efisien dan peningkatan aksesibilitas kawasan dengan penggunaan ke arah transportasi umum daripada kendaraan bermotor pribadi serta mixed-use land yang berkelompok dengan tujuan

mengurangi ketergantungan kendaraan pribadi [6]. Selain itu, konsep TOD juga dapat berpeluang menciptakan lapangan kerja dan penyediaan kebutuhan hunian dalam satu kawasan dekat transit [7]. Klaten dapat menjadi area TOD dengan ketersediaan dua simpul transit Stasiun Klaten dan Terminal Ir. Soekarno yang berdekatan berbagai pilihan moda transit, seperti kereta komuter Surakarta-Yogyakarta yang semakin meningkatkan konektivitas Yogyakarta-Klaten-Surakarta [8].

Adanya penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana potensi pengembangan kawasan Stasiun Klaten sebagai kawasan berorientasi transit (TOD). Penelitian sebelumnya berfokus pada kesesuaian Stasiun Klaten terhadap konsep TOD berdasarkan karakteristik fisik dan desain sehingga analisis yang dilakukan kurang komprehensif [9]. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui potensi kawasan Stasiun Klaten sebagai kawasan berorientasi transit (*Transit-Oriented Development*) tidak hanya pada karakteristik fisik tetapi juga dari aspek sosial dan ekonomi sehingga diharapkan pembahasan lebih komprehensif untuk mengetahui karakteristik kawasan Stasiun Klaten terhadap konsep TOD.

1.1. Konsep transit oriented developments

TOD mengakui pentingnya hubungan antara transportasi dan pola penggunaan lahan di kawasan perkotaan, dengan merancang lingkungan yang mendukung penggunaan transportasi umum sebagai alternatif utama. TOD mendorong kepadatan yang berimbang dengan mengintegrasikan berbagai fungsi penggunaan lahan seperti perumahan, komersial, dan perkantoran dalam satu kawasan yang terkonsentrasi [6]. Kepadatan yang berimbang di sekitar stasiun transit mendukung penggunaan transportasi umum yang lebih tinggi serta menciptakan lingkungan yang lebih hidup dan beragam [10].

TOD merupakan pembangunan dengan penggunaan lahan campuran, dapat dilalui dengan berjalan kaki, dan efisien lokasi yang mengedepankan keseimbangan kebutuhan akan kepadatan yang memadai untuk mendukung layanan transit yang nyaman dengan skala komunitas yang berdekatan [11]. Struktur kawasan TOD memiliki radius 800 meter (2000 kaki) yang menggambarkan jangkauan kenyamanan pejalan kaki. Akan tetapi, radius tersebut dipengaruhi karakteristik kawasan, seperti iklim, topografi, adanya jalan arteri, dan kendala fisik lain [6]. Kawasan TOD setidaknya memiliki empat karakteristik, yaitu: penggunaan lahan campuran yang tidak terbatas pada perkantoran, komersial, dan perumahan; lingkungan yang ramah pejalan kaki dengan penekanan aksesibilitas pejalan kaki di dalam infrastruktur lingkungan dan desain bangunan; lingkungan kompak dengan pengembangan kepadatan penduduk yang cukup menciptakan pergerakan dalam jarak yang dekat dan mendorong lingkungan menjadi hidup; dan berlokasi di simpul transit, berdekatan dengan pemberhentian angkutan umum dan stasiun, serta jasa transportasi massal.

TOD di Indonesia mengacu pada Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang Nomor 16 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit. Menurut peraturan tersebut, TOD dibagi menjadi TOD Pusat Kota, TOD Sub Kota, dan TOD Lingkungan. TOD Kota memiliki karakter pengembangan sebagai pusat perekonomian dengan fungsi primer, serta

budaya dan skala pelayanan regional. TOD Sub Kota memiliki karakter pengembangan sebagai fungsi sekunder, budaya regional, dan skala pelayanan sub kota sampai kota. Sementara itu, TOD lingkungan memiliki karakter pengembangan sebagai pusat perekonomian dan komunitas lokal dengan skala pelayanan lingkungan [12].

Kawasan penelitian yaitu kawasan Stasiun Klaten termasuk TOD Sub Kota. TOD Sub Kota cocok untuk menciptakan lapangan kerja dan memiliki intensitas penggunaan tinggi, seperti kantor, ritel, dan perumahan yang direncanakan dengan kepadatan tinggi. Pembangunan perumahan kepadatan tinggi mendorong penggunaan lapangan kerja yang tinggi. Intensitas pengembangan sepanjang jalur utama mencerminkan besarnya investasi yang diperlukan untuk membangun sistem transit [6]. TOD Sub Kota memiliki karakteristik kepadatan populasi 450-1500 jiwa/ha, KDB 70%, KLB 2.0 sampai 5.0, guna lahan perumahan 30%-60%, guna lahan non permukiman 40%-70%, satu moda transit jarak jauh dan satu moda transit jarak dekat, dan kepadatan hunian 12-38 unit/1000m² [12].

1.2. Sistem transportasi dan aksesibilitas

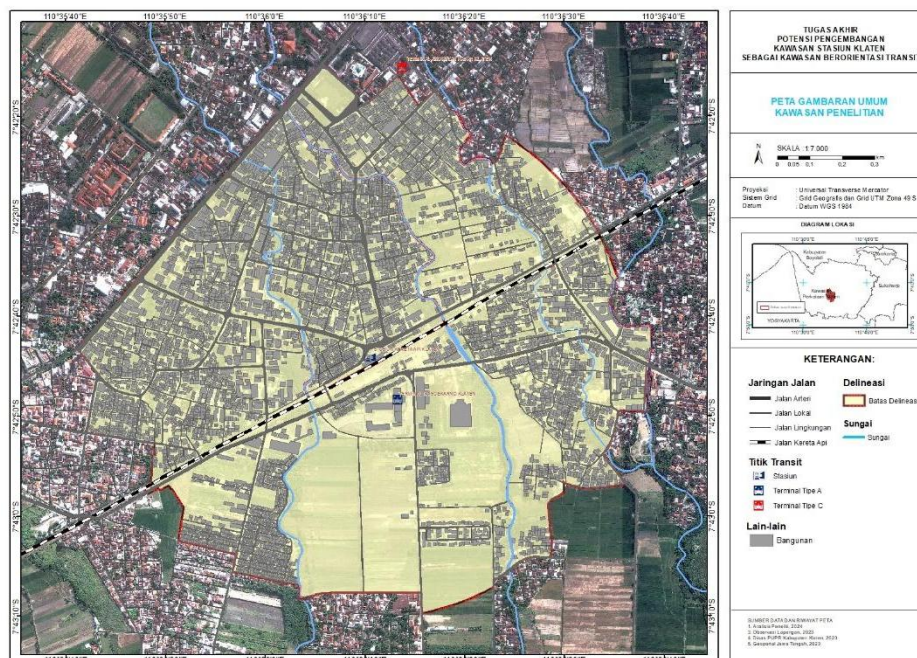
Sistem transportasi merupakan gabungan sistem transportasi mikro yang terdiri atas sistem kegiatan, sistem aktivitas, dan sistem pergerakan. Sistem kegiatan merupakan pola aktivitas masyarakat yang terkait aktivitas sosial, ekonomi dan kebudayaan. Adanya sistem kegiatan tersebut membangkitkan pergerakan dimana besarnya pergerakan tergantung pada jenis dan intensitas kegiatan. Adanya pergerakan manusia dan barang/jasa membutuhkan moda transportasi untuk bergerak dan tempat moda tersebut bergerak yang dikenal sebagai sistem jaringan. Interaksi keduanya menghasilkan sistem pergerakan kendaraan dan pergerakan manusia (berjalan kaki) yang dikenal dengan sistem pergerakan [13].

Kawasan TOD memiliki sistem transportasi multimoda yang terintegrasi. Ketersediaan transportasi tersebut sangat penting dalam pengembangan kawasan TOD [6]. Kawasan TOD memiliki tingkat aksesibilitas tinggi. Ketersediaan moda transportasi dalam suatu kota merupakan hal yang penting untuk menerangkan aksesibilitas [13]. Pada konteks pembangunan kawasan berorientasi transit, keberhasilan TOD tergantung pada integrasi yang baik antara transportasi berbasis rel (seperti kereta api atau tram) dengan transportasi berbasis manusia (seperti bersepeda dan berjalan kaki) [14]. Menurutnya, preferensi terhadap bersepeda dan berjalan kaki akan meningkatkan aksesibilitas ke stasiun transit dan memperkuat efek TOD. Selain itu, ruang publik yang ramah bagi pejalan kaki dan pengendara sepeda adalah kunci untuk menciptakan kawasan berorientasi transit yang sukses [15].

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif dengan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu analisis *mixed-use development*, analisis deskriptif, analisis statistik deskriptif, analisis spasial, dan analisis skoring. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi lapangan, studi pustaka, interpretasi citra satelit, dan kuesioner. Ruang lingkup penelitian ini meliputi

kawasan Stasiun Klaten dengan radius maksimal 800 meter mempertimbangkan karakteristik kawasan dengan delineasi sebagai berikut.



Gambar 1. Delineasi kawasan penelitian.

Penelitian ini berangkat dari sintesis teori *Transit-Oriented Developments* yang menghasilkan empat prinsip TOD, yaitu keberagaman, kepadatan, konektivitas, dan berjalan kaki bersepeda. Kemudian, dilakukan sintesis teori berdasarkan prinsip-prinsip tersebut untuk menghasilkan beberapa variabel yang dapat diukur pada kawasan penelitian. Berdasarkan sintesis teori konsep TOD, pola penggunaan lahan, sistem transportasi, dan aksesibilitas dihasilkan tiga belas variabel meliputi: guna lahan campuran, pusat aktivitas dan fasilitas publik, keberagaman sosial ekonomi, kepadatan guna lahan, kepadatan penduduk, kepadatan hunian, sistem transit dan transportasi umum, kelembagaan, preferensi transportasi umum, kualitas infrastruktur jalur pedestrian, kualitas infrastruktur bersepeda, preferensi berjalan kaki, dan preferensi bersepeda.

2.1. Variabel penelitian

Variabel penelitian ini berjumlah 13 variabel dengan rincian 3 variabel dari prinsip keberagaman, 3 variabel dari prinsip kepadatan, 3 variabel dari prinsip konektivitas, dan 4 variabel dari prinsip berjalan kaki dan bersepeda. Variabel tersebut dilakukan analisis dengan indikator, parameter, dan teknik analisis sebagai berikut.

Tabel 1. Variabel Penelitian.

Variabel	Indikator	Parameter	Teknik Analisis
Prinsip Keberagaman			
Guna Lahan Campuran	Tingkat keberagaman guna lahan sedang-tinggi	Keberagaman guna lahan sedang-tinggi dengan nilai indeks entropi 0,41-1.00 [16]	Analisis <i>Mixed-use Developments</i>
Pusat aktivitas dan fasilitas publik	Ketersediaan Pusat aktivitas skala regional yang beragam didukung fasilitas publik	Ketersediaan pusat aktivitas skala regional dan fasilitas publik paling tidak 5 jenis [6]	Analisis Deskriptif
Keberagaman Sosial Ekonomi	Keberagaman jenis pekerjaan dan tingkat pendapatan	Tidak terdapat dominasi jenis pekerjaan dan tingkat pendapatan di atas 50% [6]	Analisis Statistik Deskriptif
Prinsip Kepadatan			
Kepadatan penduduk	Kepadatan penduduk tinggi	Kepadatan penduduk berkisar 450-1500 jiwa/hektar [12]	Analisis Statistik Deskriptif
Kepadatan hunian	Kepadatan hunian tinggi	Kepadatan hunian 12- 38 unit/1000m ² [12]	Analisis Statistik Deskriptif
Kepadatan guna lahan	Kepadatan guna lahan tinggi	Nilai KLB minimal 2.0, KDB 60-90%, dan KDH 30% [12]	Analisis Spasial
Prinsip Konektivitas			
Sistem transit dan transportasi umum	Ketersediaan sistem transit dan transportasi umum (antarkota dan dalam kota)	Tersedia sistem transit dan transportasi umum (antarkota dan dalam kota) [12]	Analisis Deskriptif
Kelembagaan	Peran lembaga dalam pengembangan kawasan TOD	Adanya peran lembaga dalam pembangunan untuk menciptakan kawasan TOD [13]	Analisis Deskriptif
Preferensi transportasi umum	Kebiasaan masyarakat dalam menggunakan transportasi umum tinggi	Penggunaan transportasi umum lebih tinggi daripada kendaraan pribadi [6]	Analisis Statistik Deskriptif
Prinsip Berjalan Kaki dan Bersepeda			
Kualitas jalur pedestrian	Ketersediaan jalur pedestrian tinggi dilengkapi infrastruktur penunjang	Ketersediaan jalur pedestrian di atas 80%; jalur pedestrian dilengkapi dengan infrastruktur penunjang <i>street furniture, guiding block</i> , dan pohon peneduh; dan kondisi jalur pedestrian bebas dari hambatan dan	Analisis Statistik Deskriptif

Variabel	Indikator	Parameter	Teknik Analisis
Kualitas infrastruktur bersepeda	Ketersediaan jalur sepeda dilengkapi parkir sepeda	permukaan rata [17] Tersedia jalur sepeda yang terkoneksi ke stasiun dan tersedia parkir khusus sepeda [17]	Analisis Deskriptif
Preferensi berjalan kaki	Kebiasaan masyarakat dalam berjalan kaki tinggi	Lebih dari 50% masyarakat masih terbiasa berjalan kaki [6]	Analisis Statistik Deskriptif
Preferensi bersepeda	Kebiasaan masyarakat dalam bersepeda tinggi	Lebih dari 50% masyarakat masih terbiasa bersepeda [6]	Analisis Statistik Deskriptif

2.2. Teknik analisis

Variabel pada tabel 1 didapat dari sintesis teori yang kemudian dilakukan analisis dengan teknik analisis spasial, analisis deskriptif, analisis deskriptif kuantitatif, analisis mixed-used development, dan analisis skoring. Adapun penjelasan teknik analisis tersebut sebagai berikut.

2.2.1. Teknik analisis spasial. Teknik analisis spasial merupakan analisis yang mengolah proses integrasi data melalui metode sistem informasi geografis. Proses yang ada dalam analisis ini dapat disebut operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara spasial. Analisis ini digunakan untuk mengukur variabel kepadatan guna lahan [18]. Analisis spasial pada penelitian ini digunakan untuk menghitung kepadatan guna lahan kawasan dengan rumus intensitas pemanfaatan ruang sebagai berikut.

$$\text{Koefisien Dasar Bangunan (KDB)} = \frac{\text{Luas lantai dasar bangunan}}{\text{Luas kavling}} \times 100\%$$

$$\text{Koefisien Lantai Bangunan (KLB)} = \frac{\text{Luas total lantai bangunan}}{\text{Luas kavling}} \times 100\%$$

$$\text{Koefisien Dasar Hijau (KDH)} = \frac{\text{Luas lahan non terbangun}}{\text{Luas kavling}} \times 100\%$$

2.2.2. Teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif adalah teknik analisis yang dilakukan dengan mengumpulkan dan menyusun data-data yang kemudian dianalisis untuk memberikan gambaran mengenai permasalahan sesuai dengan fakta sebenarnya. Pada teknik analisis deskriptif, data dapat diolah dalam bentuk tabel, diagram, grafik, ukuran penyebaran data, atau ukuran pemusatan data yang digunakan untuk mendeskripsikan data [19]. Teknik analisis ini digunakan untuk mengukur variabel pusat aktivitas dan fasilitas publik, sistem transit dan transportasi umum, kelembagaan, dan kualitas infrastruktur bersepeda.

2.2.3. Teknik analisis statistik deskriptif. Teknik analisis deskriptif kuantitatif atau analisis statistik deskriptif merupakan analisis yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data tanpa menggeneralisasi data tersebut. Penyajian data melalui grafik, tabel, pictogram, diagram lingkaran, perhitungan median, modus, mean (pengukuran

tendensi sentral), perhitungan persentil, desil, perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata-rata dan standar deviasi, perhitungan persentase [19].

$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{Luas Wilayah}}$$

$$\text{Kepadatan hunian} = \frac{\text{Jumlah Hunian}}{\text{Luas Wilayah}}$$

$$\text{Persentase panjang jalur pedestrian} = \frac{\text{Panjang jalur pedestrian}}{\text{Panjang jalan lokal dan arteri}}$$

2.2.4. Teknik analisis mixed-use developments. Teknik analisis *mixed-use development* digunakan untuk mengukur tingkat keberagaman guna lahan dengan menggunakan perhitungan Indeks Entropi. Nilai indeks entropi kawasan Stasiun Klaten dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai Indeks Entropi} = -1 \times \sum_j \left(\frac{P_j \times \ln \ln (P_j)}{\ln \ln (N)} \right)$$

$$\text{Nilai Indeks Entropi} = -1 \times \sum \left(\frac{\frac{a_1}{Z} \times \ln \ln \frac{a_1}{Z} + \frac{a_2}{Z} \times \ln \ln \frac{a_2}{Z} + \frac{a_3}{Z} \times \ln \ln \frac{a_3}{Z} + \dots}{\ln \ln (N)} \right)$$

Keterangan:

- a = Luas kawasan
- b1 = Luas guna lahan jenis b1
- b2 = Luas guna lahan jenis b2
- N = Banyaknya jenis guna lahan pada kawasan

Hasil indeks memiliki nilai 0 sampai 1. Semakin mendekati nilai 1 maka tingkat keberagaman guna lahan semakin tinggi [16]. Adapun klasifikasi dari nilai guna lahan terbagi menjadi lima sebagai berikut.

2.2.5. Teknik analisis skoring. Teknik analisis skoring pada penelitian ini bertujuan menilai kriteria-kriteria yang sesuai prinsip TOD pada kawasan Stasiun Klaten dengan penilaian menggunakan model Skala Guttman [20] sebagai berikut:

- Skor satu (1) apabila variabel memenuhi kriteria dari parameter TOD Sub Kota
- Skor nol (0) apabila variabel tidak memenuhi kriteria dari parameter TOD Sub Kota

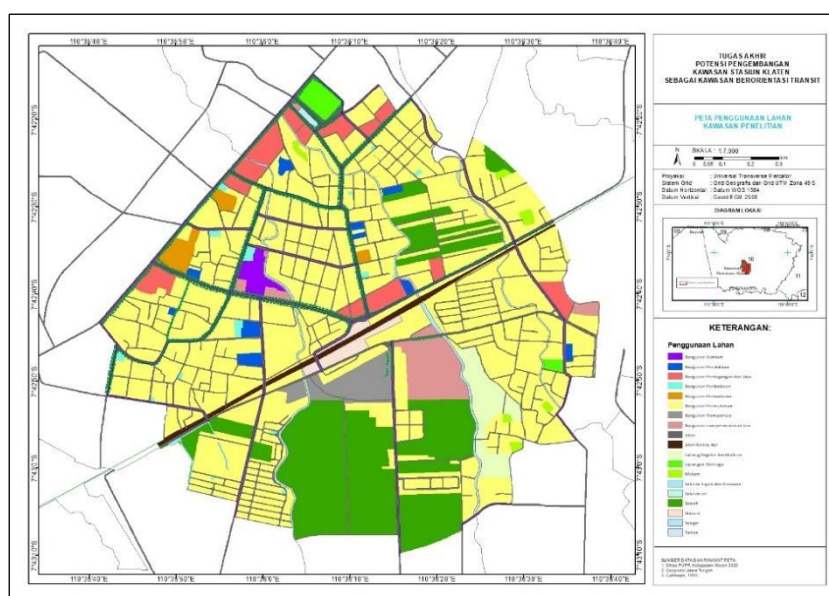
Hasil skoring TOD Stasiun Klaten pada penelitian ini diperoleh dengan menjumlahkan variabel yang memenuhi kriteria dibagi jumlah variabel keseluruhan dikalikan 100% dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Hasil skoring} = \left(\frac{\text{Jumlah variabel yang memenuhi kriteria}}{\text{Jumlah variabel}} \right) \times 100\%$$

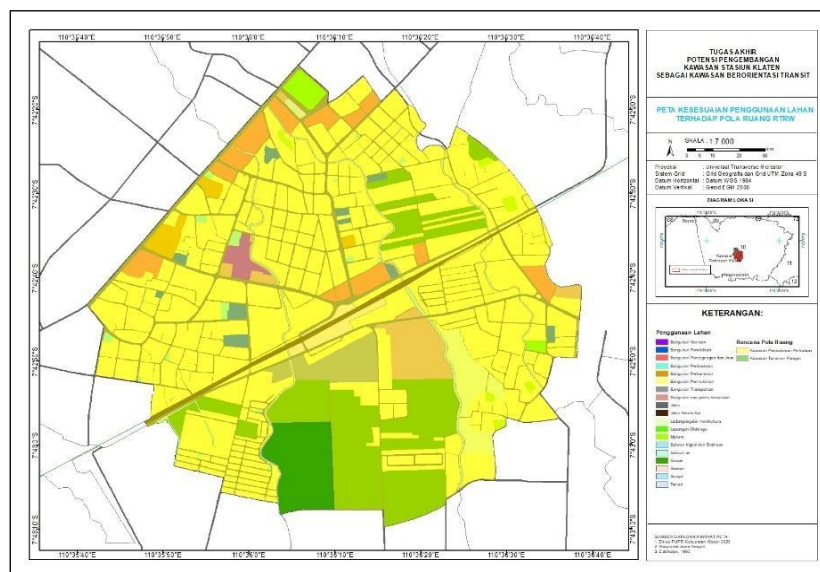
3. Hasil penelitian dan pembahasan

3.1. Prinsip keberagaman

3.1.1. Guna lahan campuran. Kawasan TOD memiliki pola penggunaan lahan yang terdiri dari atas 20%-60% perumahan, komersial atau perkantoran 30%-70%, dan fasilitas publik 5-15% [6]. Berdasarkan Permen ATR Nomor 17 Tahun 2014, pola penggunaan lahan TOD terdiri atas 30%-60% perumahan dan 40%-70% nonperumahan [12]. Berdasarkan hasil analisis, pola penggunaan lahan pada kawasan Stasiun Klaten terdiri atas 55% dan 45% non-permukiman. Guna lahan non permukiman meliputi 16% sawah, 10% badan jalan, 3,7% perdagangan dan jasa, 2% transportasi, 1% perkantoran, dan lain-lain. Data tersebut menunjukkan guna lahan perumahan dan fasilitas publik sudah memenuhi konsep TOD. Sementara itu, guna lahan komersial belum memenuhi konsep TOD. Gambar 2 menunjukkan penggunaan lahan yang ada di kawasan penelitian, dan Gambar 3 menunjukkan kesesuaiannya dengan rencana pola ruang.



Gambar 2. Peta penggunaan lahan.



Gambar 3. Peta kesesuaian penggunaan lahan terhadap rencana pola ruang RTRW.

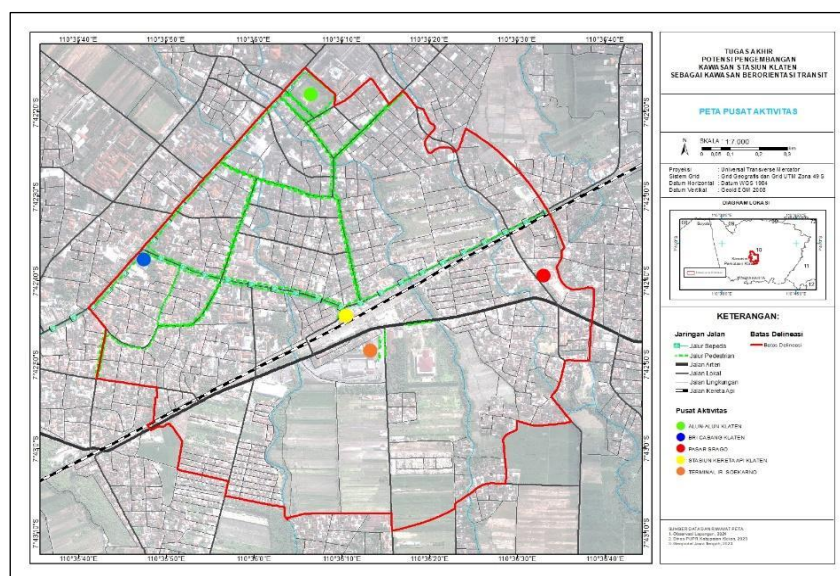
Tabel 2. Ketentuan nilai indeks entropi.

Rencana Pola Ruang	Penggunaan Lahan	Luas (m ²)	Luas (Ha)
Kawasan Permukiman Perkotaan	Hankam	12.808	1,28
Kawasan Permukiman Perkotaan	Non-permukiman lain	54.934	5,49
Kawasan Permukiman Perkotaan	Pendidikan	18.800	1,88
Kawasan Permukiman Perkotaan	Peribadatan	8.476	0,85
Kawasan Permukiman Perkotaan	Perkantoran	18.617	1,86
Kawasan Permukiman Perkotaan	Permukiman	1.060.598	106,06
Kawasan Permukiman Perkotaan	Transportasi	39.664	3,97
Kawasan Permukiman Perkotaan	Jalan	190.905	19,09
Kawasan Permukiman Perkotaan	Jalan Kereta Api	22.901	2,29
Kawasan Permukiman Perkotaan	Ladang/tegalan hortikultura	39.786	3,98
Kawasan Permukiman Perkotaan	Lapangan Olahraga	14.645	1,46
Kawasan Permukiman Perkotaan	Makam	7.956	0,80
Kawasan Permukiman Perkotaan	Saluran air	98	0,01
Kawasan Permukiman Perkotaan	Saluran Irigasi dan Drainase	2.261	0,23
Kawasan Permukiman Perkotaan	Sawah	249.015	24,90
Kawasan Permukiman Perkotaan	Stasiun	15.636	1,56
Kawasan Permukiman Perkotaan	Sungai	26.709	2,67
Kawasan Permukiman Perkotaan	Taman	2.407	0,24
Kawasan Permukiman Perkotaan	Perdagangan dan Jasa	72.342	7,23
Kawasan Tanaman Pangan	Jalan	888	0,09
Kawasan Tanaman Pangan	Sawah	66.320	6,63
Kawasan Tanaman Pangan	Sungai	1.128	0,11

Rencana Pola Ruang	Penggunaan Lahan	Luas (m ²)	Luas (Ha)
	Total Luas Lahan	1.926.894	192,69

Berdasarkan kesesuaian penggunaan lahan terhadap rencana pola ruang RTRW dapat diidentifikasi perubahan guna lahan berpotensi meningkatkan guna lahan komersial. Pada kawasan Stasiun Klaten guna lahan komersial dapat ditingkatkan dengan melibatkan pihak swasta untuk ikut andil dalam pembangunan berkaitan dengan bangunan komersial. Berdasarkan data pola penggunaan lahan dapat dihitung nilai indeks entropi kawasan Stasiun Klaten seperti pada Tabel 2, di mana nilai indeks entropi yang dihasilkan sebesar 0,55. Nilai indeks entropi tersebut menunjukkan bahwa guna lahan campuran atau keberagaman guna lahan kawasan penelitian berada pada tingkat sedang sehingga memenuhi kriteria sebagai kawasan TOD.

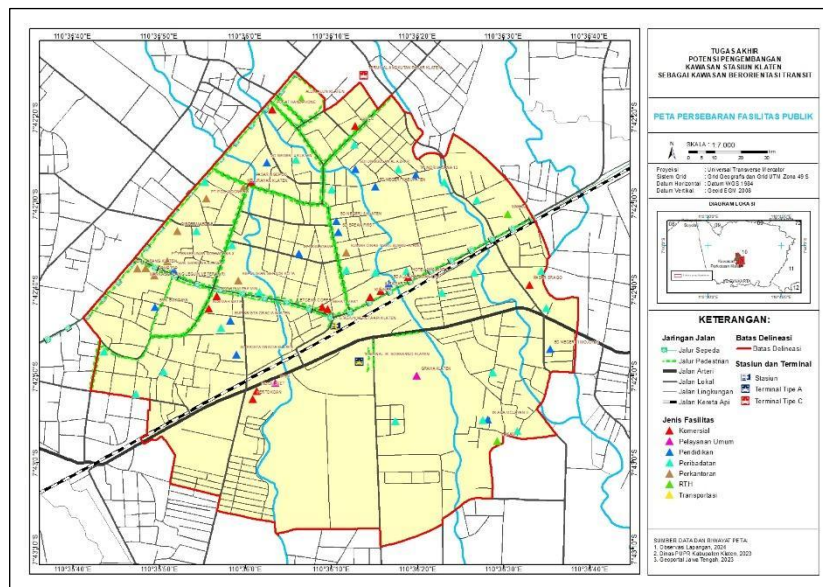
3.1.2. Pusat aktivitas dan fasilitas publik. Kawasan Stasiun Klaten memiliki 5 dengan skala regional yaitu Stasiun Klaten, Terminal Ir. Soekarno, Alun-alun Klaten, Tugu Perwari, dan Pasar Srago seperti terlihat pada Gambar 4. Kawasan Stasiun Klaten memiliki 7 jenis Fasilitas publik komersial berupa ATM Center, pasar tradisional, warung makan, kafe, pertokoan, minimarket, swalayan, dan toko souvenir. Fasilitas publik komersial yang perlu ditambahkan, seperti mall atau pusat perbelanjaan. Fasilitas publik perkantoran berupa bank dan kantor swasta. Fasilitas publik pendidikan berupa perpustakaan dan sekolah, seperti Paud, TK, Sekolah Dasar (SD), SMP, dan SMA. Jenis fasilitas yang perlu ditambahkan seperti universitas, seperti tergambar pada Gambar 5.



Gambar 4. Peta pusat aktivitas.

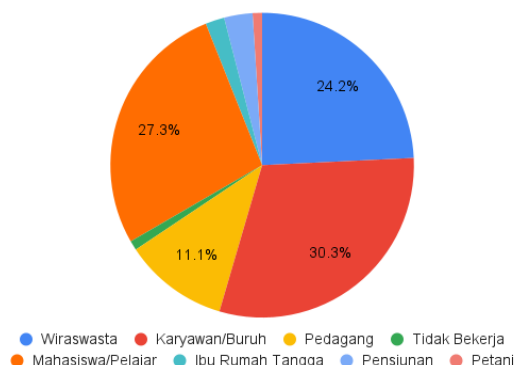
Fasilitas ruang terbuka publik berupa taman kota, jogging track, dan komunal tersedia di Alun-alun Klaten. Fasilitas RTH seperti taman lingkungan perlu ditambahkan untuk mendukung permukiman berkelanjutan. Fasilitas transportasi berupa terminal bus, stasiun kereta api, dan

SPBU. Terminal bus dan stasiun kereta api menunjang integrasi transportasi umum. Sementara itu, SPBU untuk melayani kendaraan bermotor yang sebenarnya fasilitas ini tidak cocok berada dalam kawasan TOD [20]. Jenis fasilitas yang perlu ditambahkan seperti parkir sepeda dan halte. Pelayanan umum yang tersedia berupa puskesmas, apotek, gedung pertemuan, kantor polisi, pos keamanan, dan kantor pemerintah. TOD Sub Kota dapat dikembangkan pelayanan umum yang bersifat regional, seperti rumah sakit.

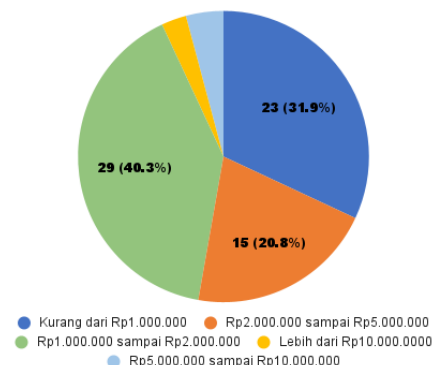


Gambar 5. Peta fasilitas publik.

3.1.3 Koefisien lantai bangunan (KLB). Kawasan TOD memperlihatkan keberagaman sosial ekonomi yang mencolok seperti terlihat pada Gambar 6 dan 7. Keberagaman sosial ekonomi dilihat dari keberagaman jenis pekerjaan dan tingkat pendapatan. Berdasarkan kuesioner, pekerjaan penduduk yang beraktivitas di kawasan Stasiun Klaten terdiri atas pelajar atau mahasiswa (29,7%), karyawan atau buruh (28,7%), dan wiraswasta (23,8%). Sementara itu, tingkat pendapatan terdiri atas Rp1.000.000-Rp2.000.000 (40,3%), Rp2.000.000-Rp5.000.000 (20,8%), Rp5.000.000-Rp10.000.000 (p10.000.000 (2,8%). Berdasarkan data tersebut, tidak ada dominasi di atas 50% baik jenis pekerjaan maupun tingkat pendapatan sehingga memenuhi kriteria TOD.



Gambar 6. Jenis pekerjaan.

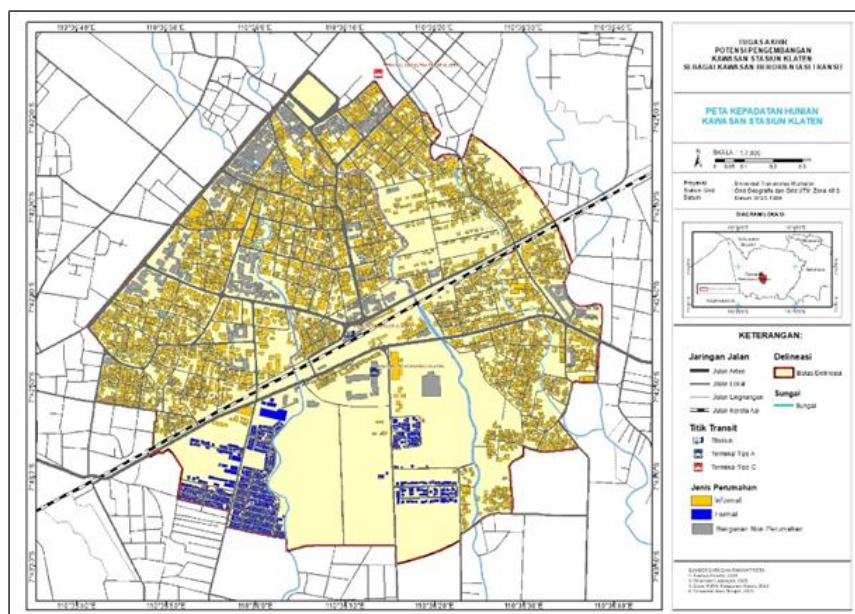


Gambar 7. Tingkat pendapatan.

3.2. Prinsip kepadatan

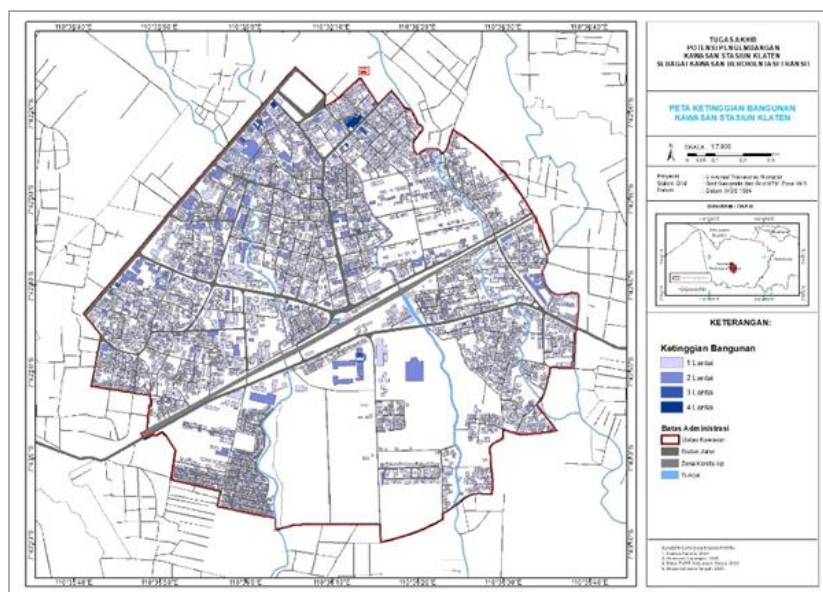
3.2.1. Kepadatan penduduk. Kawasan TOD Sub Kota memiliki kepadatan penduduk tinggi [6]. Kepadatan penduduk pada kawasan TOD Sub Kota memiliki nilai antara 450-1500 jiwa/ha [12]. Berdasarkan hasil analisis, kawasan Stasiun Klaten memiliki kepadatan penduduk 241 jiwa/ha. Hal tersebut menunjukkan bahwa kepadatan penduduk kawasan Stasiun Klaten belum memenuhi kriteria kawasan TOD. Apabila dilihat laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Klaten Tengah sebesar 0,95% tiap tahun masih membutuhkan waktu 79 tahun untuk memenuhi kriteria minimal kepadatan populasi. Kepadatan penduduk dapat meningkat lebih cepat apabila pengembangan TOD Stasiun Klaten dapat menarik orang luar kawasan untuk tinggal di kawasan Stasiun Klaten dengan meningkatkan infrastruktur perumahan, menarik investasi, dan pengaturan guna lahan [21].

3.2.2. Kepadatan hunian. Kawasan TOD Sub Kota memiliki kepadatan hunian tinggi [6]. Kawasan TOD Sub Kota memiliki kepadatan hunian antara 12-38 unit/1000m² [12]. Berdasarkan analisis, kawasan Stasiun Klaten memiliki nilai kepadatan hunian 6,38 unit/1000m² dengan distribusi terlihat pada Gambar 8. Kepadatan hunian tersebut belum memenuhi kriteria TOD Sub Kota. Kepadatan hunian dapat ditingkatkan dengan pembangunan hunian baru. Kebutuhan hunian menyesuaikan dengan karakteristik sosial ekonomi masyarakat. Kawasan TOD dapat memiliki beragam jenis hunian, seperti kondominium, rumah tapak, apartemen, atau rumah susun [22].

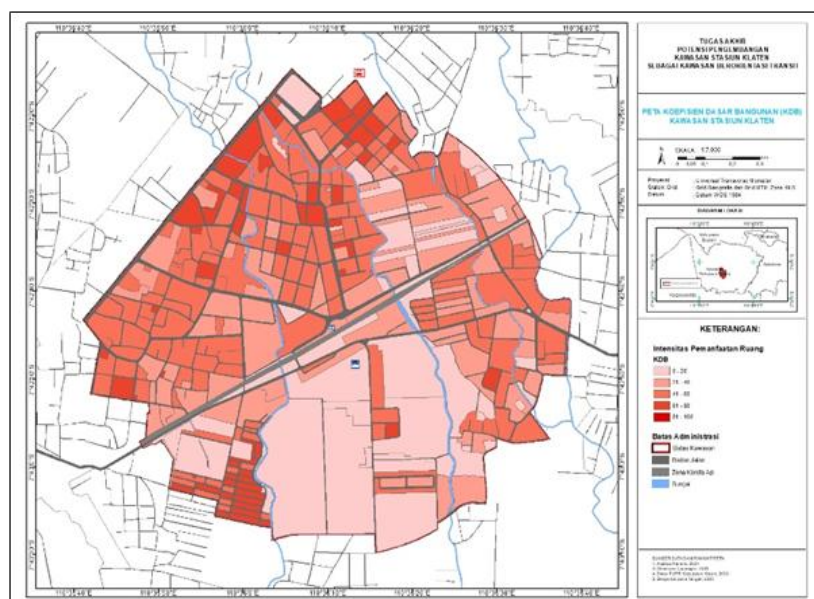


Gambar 8. Peta kepadatan hunian.

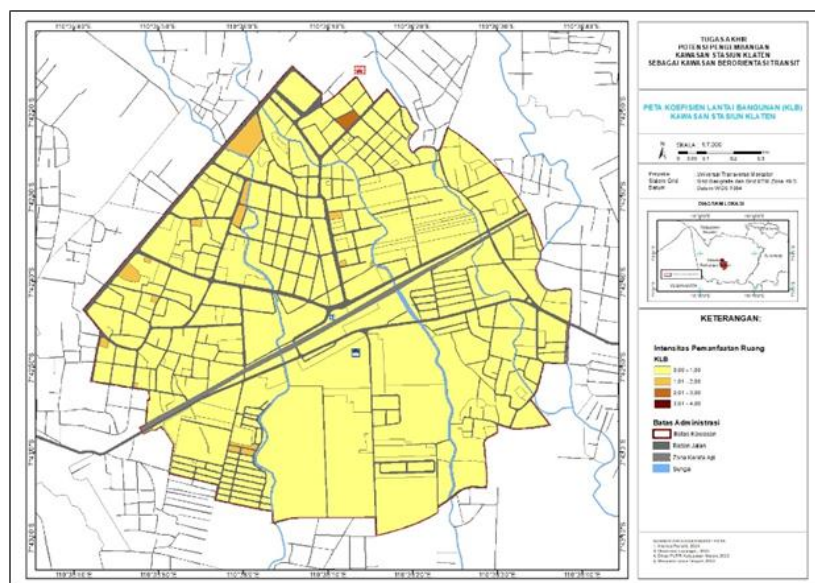
3.2.3. Kepadatan guna lahan. Kawasan TOD Sub Kota memiliki kepadatan guna lahan tinggi. Kepadatan guna lahan diukur dengan intensitas pemanfaatan ruang yang terdiri atas KDB, KLB, dan KDH. Kawasan TOD Sub Kota memiliki nilai KDB sebesar KDB 60-80%, KLB di atas 2.0, dan KDH 30% [12]. Berdasarkan hasil analisis, kawasan Stasiun Klaten memiliki nilai KDB rata-rata 37%, KLB rata-rata 0,44, dan KDH rata-rata 30% (pada Gambar 9-12). Hal tersebut menunjukkan bahwa kepadatan guna lahan pada kawasan Stasiun Klaten masih rendah dan belum memenuhi kriteria sebagai kawasan TOD. Kepadatan guna lahan dapat ditingkatkan seiring dengan pembangunan terutama memanfaatkan persil yang kosong dengan skema *fill in site* [6]. Berdasarkan analisis guna lahan campuran, masih banyak lahan yang dapat dikonversi ke lahan terbangun, seperti sawah yang memiliki luas 31 hektar (16%). Ketersediaan lahan tersebut dapat dioptimalkan untuk meningkatkan nilai KDB dan mendorong pembangunan vertikal untuk meningkatkan nilai koefisien lantai bangunan (KLB), serta menyediakan ruang terbuka hijau yang berkualitas pada kawasan dengan luas 30% dari luas kawasan.



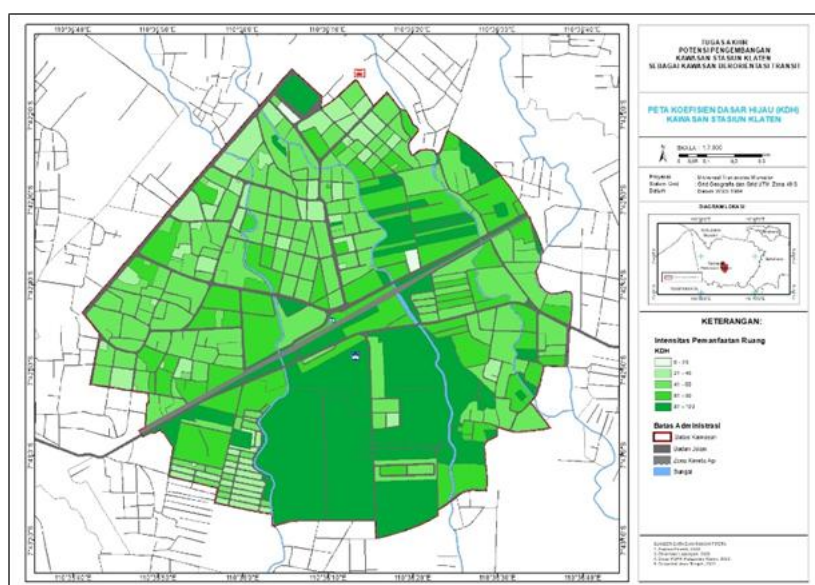
Gambar 9. Peta ketinggian bangunan.



Gambar 10. Peta koefisien dasar bangunan (KDB).



Gambar 11. Peta koefisien lantai bangunan (KLB).

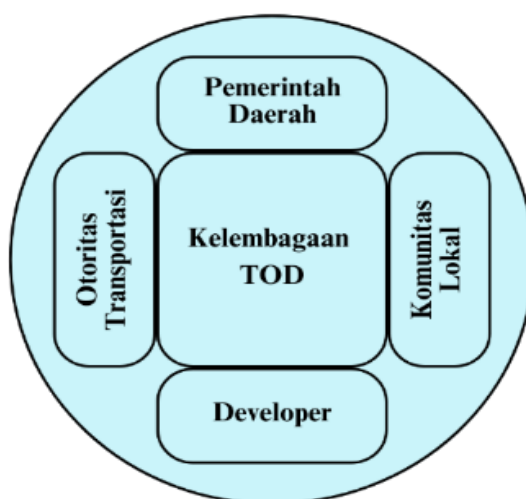


Gambar 12. Peta koefisien dasar hijau (KDH).

3.3. Prinsip konektivitas

3.3.1. Kelembagaan. Kelembagaan pada kawasan TOD melibatkan koordinasi berbagi stakeholder yang meliputi pemerintah daerah, otoritas transportasi, pengembang, dan komunitas lokal (lihat Gambar 13). Pada kawasan TOD terdapat lembaga transportasi khusus yang bertindak sebagai pengembang TOD. Lembaga pemerintah daerah yang memiliki peran dalam pengembangan TOD adalah Dinas PUPR dan Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman. Otoritas transportasi yang berperan dalam pengembangan TOD adalah Dinas

Perhubungan, PT Kereta API Indonesia, PT Kereta *Commuter* Indonesia, dan PT Angkasa Pura. Pengembang yang berperan dalam pengembangan TOD adalah PT Indah Pratama Grida, PT Anugrah Jaya Properti, dan PT Survana Raja yang berfokus pada pengembangan perumahan. Komunitas lokal yang berperan dalam pengembangan TOD adalah *Bike Two Work* (B2K) yang berperan dalam menggalakkan aktivitas bersepeda.

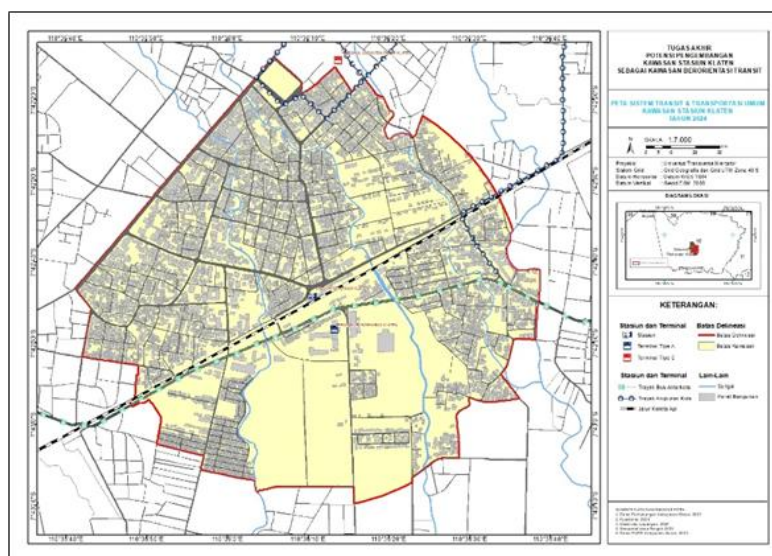


Gambar 13. Diagram kelembagaan TOD.

Secara kelembagaan pada kawasan Stasiun Klaten belum memenuhi prinsip konektivitas TOD. Peneliti mengambil kesimpulan bahwa kelembagaan yang ada pada Kawasan Stasiun Klaten belum mampu merencanakan pengembangan kawasan berorientasi transit karena terdapat tumpang tindih dalam kewenangan kelembagaan dan belum tersedia lembaga khusus yang ditunjuk untuk melakukan pengembangan kawasan berorientasi transit. Pengembangan TOD memerlukan lembaga khusus yang dapat mengkoordinasikan pembangunan dalam kawasan penelitian sehingga pengembangan TOD perlu mempersiapkan lembaga khusus dalam pengembangannya [13]. Kehadiran kelembagaan ini mencerminkan keseriusan pengembangan TOD dan menjembatani *stakeholder-stakeholder* yang terkait dengan pengembangan kawasan. Kerja sama sebagai poin kunci dalam pengembangan TOD dengan menggandeng pemerintah daerah, pemerintah pusat, developer, dan komunitas lokal, seperti *bike to work* [23].

3.3.2. Sistem transit dan transportasi umum. TOD Sub Kota memiliki sistem transit berupa stasiun dan terminal sebagai tempat integrasi moda transportasi umum. Stasiun dan terminal tersebut juga didukung halte transit sebagai pemberhentian bus lokal. Pada TOD Sub Kota dapat dikembangkan moda transportasi jarak dekat dan jarak jauh berupa *heavy rail*, *light rail*, BRT, dan bus lokal [12]. Pada kawasan Stasiun Klaten tersedia sistem transit berupa stasiun kereta api kelas 2 dan terminal bus tipe A seperti terlihat pada Gambar 14. Sedangkan, halte transit tidak ditemukan pada kawasan penelitian. Sementara itu, moda transportasi umum

pada kawasan TOD terdiri atas transportasi umum antarkota dan dalam kota. Transportasi umum antarkota pada kawasan Stasiun Klaten lengkap dengan adanya kereta api dan bus. Kereta api meliputi *commuterline*, kereta bandara, dan kereta api jarak jauh. Bus meliputi bus AKAP (antarkota antarprovinsi) dan AKDP (antarkota dalam provinsi). Angkot. Sementara itu, transportasi umum dalam kota berupa angkot. Akan tetapi, jumlah angkot yang beroperasi sangat terbatas dan tidak memiliki jam kedatangan yang pasti. Berbeda dengan transportasi umum antarkota dengan jumlah memadai dan memiliki jam kedatangan yang pasti. Oleh karena, perlu penyediaan transportasi dalam kota untuk mendukung pengembangan TOD.



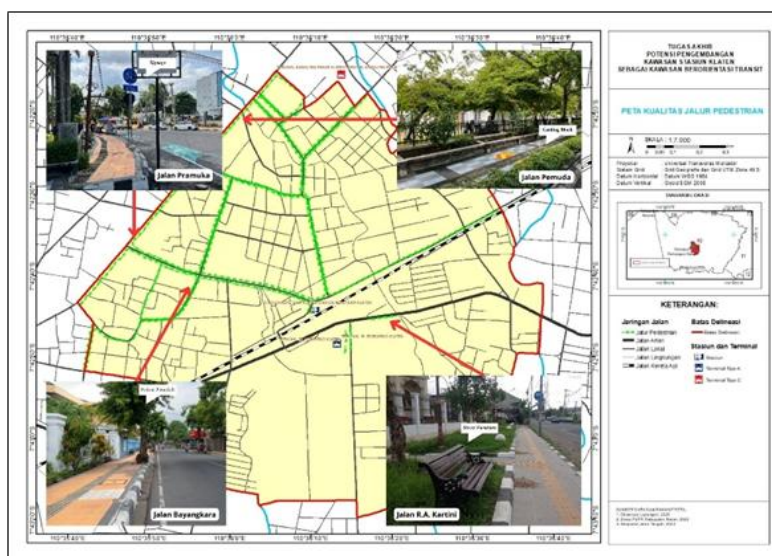
Gambar 14. Peta sistem transit dan transportasi umum.

3.3.3. Preferensi transportasi umum. Preferensi transportasi umum merujuk pada kebiasaan masyarakat dalam penggunaan transportasi umum sebagai moda transportasi sehari-hari. Kawasan TOD menekankan penggunaan transportasi umum daripada kendaraan pribadi. Berdasarkan hasil kuesioner, masih banyak masyarakat yang menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan transportasi umum. Sebanyak 65,7% masyarakat tidak menggunakan transportasi umum sebagai pilihan moda transportasi dalam sehari-hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa preferensi transportasi umum pada kawasan Stasiun Klaten belum memenuhi kriteria TOD.

3.4. Prinsip berjalan kaki dan bersepeda

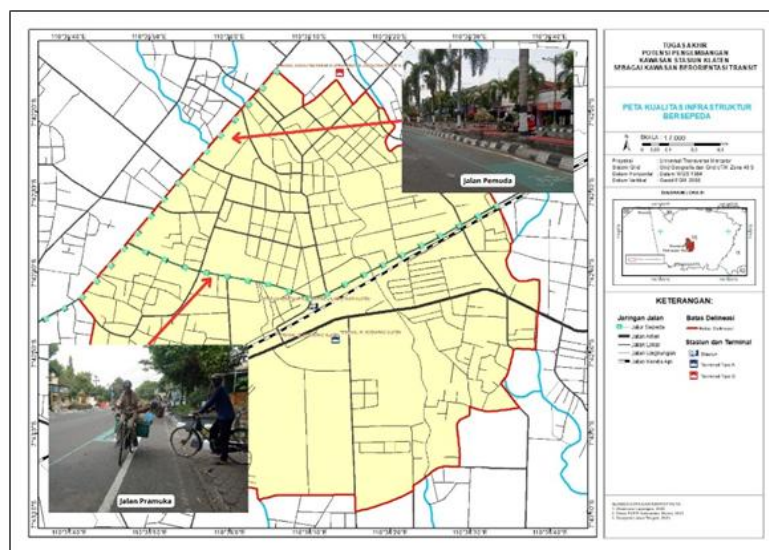
3.4.1. Kualitas jalur pedestrian. Ketersediaan jalur pedestrian pada kawasan penelitian mencapai 70.8% dengan panjang 9.218 meter. Adapun panjang jalan yang seharusnya tersedia jalur pedestrian adalah 13.004 meter. Pedestrian pada Kawasan Stasiun Klaten memiliki lebar 1-2 meter yang sudah dilengkapi *guiding block* seperti terlihat pada Gambar 15. *Street furniture* yang ada pada jalur pedestrian berupa vegetasi, pembatas jalan, pohon peneduh, dan bangku di beberapa jalan. Kondisi eksisting jalur pedestrian sebagian memiliki permukaan

tidak rata dan memiliki hambatan oleh PKL yang berjualan di atas jalur pedestrian. Adapun fasilitas penyeberangan orang hanya terdapat di Jalan Pemuda ditambah belum tersedia jembatan penyeberangan orang (JPO) yang mengintegrasikan Stasiun Klaten dan Terminal Ir. Soekarno. Penyeberangan orang dalam bentuk *sky bridge* perlu disediakan pada Stasiun Klaten terhubung dengan Terminal Ir. Soekarno untuk menciptakan aksesibilitas bagi pejalan kaki sehingga memangkas waktu tempuh apabila berpindah moda transportasi [14]. Berdasarkan analisis tersebut, ketersediaan jalur pedestrian belum mencukupi dan kualitas jalur pedestrian belum memenuhi kriteria TOD.



Gambar 15. Kualitas jalur pedestrian.

3.4.2. Kualitas infrastruktur bersepeda. Kawasan TOD memiliki infrastruktur bersepeda berupa ketersediaan jalur sepeda yang terkoneksi dengan stasiun dan dilengkapi fasilitas parkir khusus sepeda [17]. Kawasan Stasiun Klaten sudah dilengkapi jalur sepeda yang terhubung dengan Stasiun Klaten dan Jalan Pemuda sebagai jalan utama di Perkotaan Klaten. Jalur sepeda tersebut berada pada Jalan Pramuka, Jalan Pemuda, Jalan Sidoluhur, dan Jalan Lingkar Utara Alun-Alun. Jalur sepeda berada di dua lajur (kanan dan kiri) dengan panjang 7 kilometer dengan lebar 1,2 meter seperti terlihat pada Gambar 16. Jalur sepeda tersebut dilengkapi dengan rambu jalan yang menunjukkan jalur khusus untuk sepeda sehingga menghindari kendaraan bermotor menggunakannya. Jalur sepeda ditunjang dengan fasilitas *sharing* parkir di Stasiun Klaten dan parkir *on street* di bahu jalan. Berdasarkan analisis tersebut, kualitas infrastruktur bersepeda di kawasan Stasiun Klaten memenuhi kriteria TOD.



Gambar 16. Kualitas infrastruktur bersepeda.

3.4.3. Preferensi berjalan kaki. Kawasan TOD menekankan pada aktivitas berjalan kaki yang dominan [6]. Preferensi berjalan kaki menjadi tolak ukur untuk mengetahui perilaku atau kebiasaan orang pada kawasan untuk berjalan kaki. Berdasarkan kuesioner sebanyak 62% masyarakat terbiasa berjalan kaki dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Sedangkan, 38% masyarakat tidak terbiasa bepergian dengan berjalan kaki. Aktivitas berjalan kaki dominan ditempuh dalam jarak kurang dari 200 meter. Tujuan berjalan kaki dominan untuk olahraga diikuti dengan aktivitas bekerja dan belanja. Frekuensi harian berjalan kaki tujuh hari dalam satu minggu. Perilaku berjalan kaki pada kawasan Stasiun Klaten sudah positif dalam mendukung pengembangan TOD. Berjalan kaki menjadi pilihan untuk rute pendek. Perlunya menambah muka bangunan aktif yang membuat kawasan lebih hidup dan menarik untuk berjalan kaki sehingga aktivitas berjalan kaki dapat lebih dari 200 meter.

3.4.4. Preferensi bersepeda. Kawasan TOD menekankan pada aktivitas bersepeda [6]. Sebanyak 57% masyarakat masih memiliki kebiasaan bersepeda. Sedangkan, 43% tidak memiliki kebiasaan menggunakan sepeda dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Masyarakat dominan tidak menggunakan sepeda sama sekali dalam satu minggu dengan persentase 43%. Meskipun begitu, jumlah penggunaan harian (satu hari-tujuh hari dalam satu minggu) sepeda lebih banyak dengan persebaran merata dengan persentase 3%-15%. Oleh karena itu, peneliti menyimpulkan bahwa bersepeda masih dijadikan preferensi transportasi masyarakat karena di atas 50% masyarakat masih terbiasa menggunakan sepeda.

3.4.5. Analisis skoring penilaian TOD. Berdasarkan analisis skoring seperti terlihat pada Tabel 3, dapat diketahui variabel yang memenuhi kriteria dengan nilai 1 dan variabel yang tidak memenuhi kriteria dengan nilai 0. Kemudian, nilai skoring kawasan Stasiun Klaten terhadap konsep TOD diperoleh skor 53,8%. Hasil yang tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya tentang visualisasi hasil analisis TOD di stasiun pemberhentian KRL Solo-Jogja

dengan nilai kesesuaian Stasiun Klaten sebesar 53,5% [9] Konsep TOD sebagai pembangunan yang kompak dengan kepadatan tinggi [6].

Tabel 3. Hasil analisis *skoring*.

Variabel	Parameter	Hasil Analisis	Nilai
Prinsip Keberagaman			
Guna Lahan Campuran	Keberagaman guna lahan sedang-tinggi dengan nilai indeks entropi 0,41-1.00	Keberagaman guna lahan sedang dengan nilai indeks entropi 0,55	1
Pusat aktivitas dan fasilitas publik	Ketersediaan pusat aktivitas skala regional dan fasilitas publik paling tidak 5 jenis	Tersedia 5 pusat aktivitas yang ditunjang oleh 7 jenis fasilitas publik, yaitu komersial, perkantoran, pendidikan, peribadatan, ruang terbuka hijau (RTH), transportasi, dan pelayanan umum	1
Keberagaman Sosial Ekonomi	Tidak terdapat dominasi jenis pekerjaan dan tingkat pendapatan di atas 50%	Jenis pekerjaan dan tingkat pendapatan tidak ada yang lebih dari 50%	1
Prinsip Kepadatan			
Kepadatan penduduk	Kepadatan penduduk berkisar 450-1500 jiwa/hektar	Kepadatan penduduk 241 jiwa/hektar	0
Kepadatan hunian	Kepadatan hunian 12- 38 unit/1000m ²	Kepadatan hunian 6,38 unit/1000m ²	0
Kepadatan guna lahan	Nilai KLB minimal 2.0, KDB 60-90%, dan KDH 30%	Nilai KLB 0,44, KDB 37%, dan KDH 60%	0
Prinsip Konektivitas			
Sistem transit dan transportasi umum	Tersedia sistem transit dan transportasi umum (antarkota dan dalam kota)	Tersedianya sistem transit berupa terminal dan stasiun; transportasi umum dalam kota terbatas; dan transportasi umum antarkota lengkap	1
Kelembagaan	Adanya peran lembaga dalam pembangunan untuk menciptakan kawasan TOD	Kurangnya peran lembaga pemerintah daerah dan otoritas transportasi dalam keseriusan dalam pembangunan untuk menciptakan kawasan TOD	0
Preferensi transportasi umum	Penggunaan transportasi umum lebih tinggi daripada kendaraan pribadi	Penggunaan transportasi umum lebih rendah daripada kendaraan pribadi	0
Prinsip Berjalan Kaki dan Bersepeda			
Kualitas jalur pedestrian	Ketersediaan jalur pedestrian di atas 80%; jalur pedestrian dilengkapi dengan infrastruktur penunjang <i>street furniture</i> , <i>guiding block</i> , dan pohon peneduh; dan kondisi jalur pedestrian bebas dari	Ketersediaan jalur pedestrian 70,8%; tidak semua jalur pedestrian dilengkapi dengan infrastruktur penunjang <i>street furniture</i> , <i>guiding block</i> , dan pohon peneduh; dan kondisi jalur pedestrian masih terhambat PKL dan ada jalur pedestrian dengan permukaan tidak rata.	0

Variabel	Parameter	Hasil Analisis	Nilai
	hambatan dan permukaan rata.		
Kualitas infrastruktur bersepeda	Tersedia jalur sepeda yang terkoneksi ke stasiun dan tersedia parkir khusus sepeda	Tersedia jalur sepeda yang terkoneksi ke stasiun dan fasilitas publik, serta tersedia <i>sharing</i> parkir di stasiun dan <i>on street</i> untuk sepeda	1
Preferensi berjalan kaki	Lebih dari 50% masyarakat masih terbiasa berjalan kaki	Lebih dari 50% masyarakat masih terbiasa berjalan kaki dengan jarak kurang dari 200 meter	1
Preferensi bersepeda	Lebih dari 50% masyarakat masih terbiasa bersepeda	Lebih dari 50% masyarakat masih terbiasa bersepeda. Masyarakat suka bersepeda untuk berolahraga dan alternatif pilihan moda transportasi jarak pendek	1
Jumlah Variabel yang Memenuhi Kriteria			7
Nilai Skoring			53,8%

$$\text{Hasil skoring} = \frac{\text{Jumlah variabel yang memenuhi kriteria}}{\text{Jumlah variabel}} \times 100\%$$

$$\text{Hasil skoring} = \frac{7}{13} \times 100\%$$

$$\text{Hasil skoring} = 53,8\%$$

Karakteristik kawasan Stasiun Klaten belum mencerminkan kawasan kompak dengan kepadatan tinggi. Pada konteks pembangunan kawasan berorientasi transit, keberhasilan TOD tergantung pada integrasi yang baik antara transportasi berbasis rel dengan transportasi berbasis manusia, seperti bersepeda dan berjalan kaki [14]. Kawasan Stasiun Klaten memiliki konektivitas yang baik dengan adanya terminal yang berdekatan dengan stasiun akan tetapi belum memudahkan akses pejalan kaki.

4. Kesimpulan

Kawasan Stasiun Klaten merupakan kawasan dengan radius 800 meter dari Stasiun Klaten menjadi pusat kegiatan masyarakat dalam berbagai aktivitas guna lahan memiliki potensi dalam pengembangan kawasan TOD yang diidentifikasi melalui prinsip-prinsip TOD. Kawasan Stasiun Klaten berpotensi untuk dikembangkan sebagai kawasan *Transit Oriented-Development* dengan skor 53,8%. Kawasan Stasiun Klaten perlu peningkatan pengembangan untuk mencapai 100% kriteria TOD. Kawasan Stasiun Klaten memiliki potensi kuat pada prinsip keberagaman di mana kondisi masyarakat yang beragam dari tingkat pendapatan dan jenis pekerjaan, tersedianya beragam fasilitas publik, dan guna lahan campuran yang diperlukan dalam pengembangan TOD. Kawasan Stasiun Klaten berpotensi sebagai kawasan TOD berpeluang mendorong pertumbuhan ekonomi lokal untuk meningkatkan lapangan kerja dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dengan pengintegrasian Stasiun Klaten dan Terminal Ir. Soekarno disertai penyediaan transportasi umum dalam kota, peningkatan kualitas jalur pedestrian, dan kolaborasi kelembagaan untuk merencanakan pengembangan TOD. Selain itu, adanya ketersediaan lahan dapat dimanfaatkan untuk pengembangan fasilitas

publik, komersial, dan hunian untuk meningkatkan kepadatan kawasan. Kondisi sosial ekonomi masyarakat yang beragam akan mendukung pengembangan kawasan TOD Stasiun Klaten.

Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada salah satu prinsip TOD untuk memberikan analisis secara detail sehingga dapat teridentifikasi peningkatan yang perlu dilakukan mengarah pada pengembangan TOD Sub Kota. Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada strategi pengembangan lahan dan/atau *walkability* pada kawasan Stasiun Klaten yang menjadi kendala dalam pengembangan TOD.

Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada Dr. Ir. Kusumastuti, S.T., M.URP. dan Hakimatul Mukaromah, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan yang membangun penelitian sehingga layak untuk diterbitkan. Terima kasih juga kepada keluarga, saudara, dan teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat menjadi referensi bermanfaat bagi pembangunan wilayah dan ilmu perencanaan.

Referensi

- [1] Yunus HS. Struktur Tata Ruang Kota. 5th ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2000.
- [2] McGranahan G, Satterthwaite D. Urbanisation Concepts and Trends. vol. 220. London: JSTOR; 2014.
- [3] Chindyana A, Romadlon F, Ananda R. Potensi Peningkatan Kualitas Layanan Kereta Rel Listrik Solo-Jogja Berbasis Pola Mobilitas Komuter. J Transp 2022;22:131–42. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v22i2.6063.131-142>.
- [4] Anenberg SC, Miller J, Henze DK, Minjares R, Achakulwisut P. The Global Burden of Transportation Tailpipe Emissions on Air Pollution-Related Mortality in 2010 and 2015. Environ Res Lett 2019;14:094012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab35fc>.
- [5] Litman T. Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning. Transp Res Rec J Transp Res Board 2007;2017:10–5. <https://doi.org/10.3141/2017-02>.
- [6] Calthorpe P. The Next American Metropolis. vol. 23. New York: New York: Princeton Architectural Press; 1993.
- [7] Kasuku S. Evaluating the Socio-Economic Benefits of Transit-Oriented Development (TOD) along Thika Road Corridor, Nairobi. AFRICA HABITAT Rev 2024;19:3002–15.
- [8] Giyarsih SR. Koridor Antar Kota sebagai Penentu Sinergisme Spasial: Kajian Geografi yang Semakin Penting. TATALOKA 2016;14:90–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/tataloka.14.2.90-97>.
- [9] Aryoko FZ. Visualisasi Hasil Analisis Transit Oriented Development (TOD) di Stasiun Pemberhentian KRL Jogja - Solo. Universitas Gadjah Mada, 2023.
- [10] Handy S. Smart Growth and the Transportation-Land Use Connection: What Does the Research Tell Us? Int Reg Sci Rev 2005;28:146–67. <https://doi.org/10.1177/0160017604273626>.

- [11] Belzer D, Autler G. Transit Oriented Development: Moving from Rhetoric to Reality. Washington, DC: Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy Washington, DC; 2002.
- [12] Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang Nomor 16 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit. Jakarta: 2017.
- [13] Tamin OZ. Perencanaan & Pemodelan Transportasi. 2nd ed. Bandung: Penerbit ITB; 2000.
- [14] Lynch K. The Image of the City. MIT press; 1964.
- [15] Gehl J. Cities for People. (2010). London: London; 2013.
- [16] Segnita A, Handayani W. Pengukuran Penggunaan Lahan Campuran (Mixed Use) dengan Indeks Entropy di Kota Semarang. J Riptek 2019;11:135–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.35475/riptek.v11i2.33>.
- [17] Institute for Transportation and Development Policy. TOD Standard. 3rd ed. Institute for Transportation and Development Policy; 2017.
- [18] Nugroho RH. Aplikasi ArcGIS Model Builder untuk Analisis Intensitas Pemanfaatan Ruang. Geo Spat Proceeding 2021.
- [19] Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2019.
- [20] Annisa Kamila N. Analisis Pengaruh Kesesuaian Karakteristik Kawasan Berdasarkan Transit Oriented Development (TOD) Terhadap Pola Pergerakan Penggunaan Kereta Api (Studi Kasus: Stasiun Jurangmangu). Universitas Esa Unggul, 2019.
- [21] Cervero R, Ferrell C, Murphy S. Transit-Oriented Development and Joint Development in The United States: A Literature Review. TCRP Res Results Dig 2002.
- [22] Cervero R. Transit-Oriented Development in The United States: Experiences, Challenges, and Prospects. Washington, DC: Transportation Research Board; 2004.
- [23] Ali L, Nawaz A, Iqbal S, Aamir Basheer M, Hameed J, Albasher G, et al. Dynamics of Transit Oriented Development, Role of Greenhouse Gases and Urban Environment: A Study for Management and Policy. Sustainability 2021;13:2536. <https://doi.org/10.3390/su13052536>.