



Analisis dan Pemetaan Integrasi Spasial pada Konteks *Shrinking Cities* berdasarkan Fitur *Street Network*, *Space Syntax*

Noor Fajrina Farah Istiani¹

¹ Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

| Diterima 20 Januari 2022 | Disetujui 26 Maret 2022 | Diterbitkan 5 Juni 2022 |
| DOI <http://doi.org/10.32315/jlbi.v11i2.154> |

Abstrak

Fenomena perkotaan dalam konteks *shrinking cities* saat ini menjadi sebuah persoalan khususnya dalam hal penyusutan ekonomi, sosial, demografi, dan spasial kota. Permasalahan lebih lanjut dalam konteks *shrinking cities* juga terkait dengan pemandangan kota yang mengalami banyak kekosongan sehingga penduduk maupun pengunjung cenderung menghindari kawasan ini karena tidak aman, asing, terencil dan terisolasi dari akses zona jalan yang sibuk atau padat. Penelitian ini secara khusus menyelidiki kualitas *street network* di Kota Delft pada dua area, yaitu Delft Centrum dan Delft Buitenhof, dengan menggunakan metode *space syntax*. Studi ini bertujuan untuk memahami secara komprehensif konteks lingkungan yang terisolasi dan bagaimana hal itu mempengaruhi kegiatan manusia di dalamnya. Analisis fitur *street Network* dalam *space syntax* pada penelitian ini menggunakan DepthmapX dan QGIS untuk mendukung eksplorasi pengalaman ruang kota dan manusia. Tulisan ini terfokus pada tiga parameter utama studi kasus, yaitu: konfigurasi spasial antar jalan, hubungan antara fungsi bangunan dan jalan, dan aktivitas berjalan manusia di jalan pedestrian. Analisis ini dapat membantu arsitek dan desainer tata kota untuk merevitalisasi jalan secara spesifik terutama di dalam konteks *shrinking cities*. Pengembangan strategi desain baru dalam penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam inovasi bidang perencanaan dan desain kota dan juga dalam struktur teoritis pengembangan gagasan *shrinking cities* di masa depan.

Kata-kunci : *shrinking cities*, kawasan terisolasi, *space syntax*, *street network*, integrasi spasial, aktivitas berjalan manusia

Mapping Spatial Integration in the Context of Shrinking Cities Based on Street Network Features, Space Syntax

Abstract

Design and planning strategies deal with numerous uncertainties regarding economics, social, demographics, and spatial development in shrinking cities. Another problem in this context is the cityscapes which appear as spread collages or patchworks comprising remaining residential areas and vacant properties. Thus, residents and visitors avoid this area because it is unsafe, remote, and isolated from direct access. This study assesses the street network's quality in the City of Delft, The Netherlands, in the two areas: Delft Centrum and Delft Buitenhof. The contexts are analyzed using the space syntax method, particularly the street network features. This study aims to comprehensively understand the context of an isolated environment and how it affects human activities. In this study, the street network features in space syntax are investigated using DepthmapX and QGIS as digital tools that support exploring the urban environment and people's experiences. This paper focuses on three parameters: Spatial configuration between streets, The relationship between building and street functions, and Human walking activities on pedestrian streets. The development of new design strategies in this research contributes to the innovation in urban planning, design, and the theoretical development of the idea of shrinking cities in the future.

Keywords: *shrinking cities*, isolated neighborhood, *space syntax*, *street network*, spatial integration, human walking behavior

Kontak Penulis

Noor Fajrina Farah Istiani

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

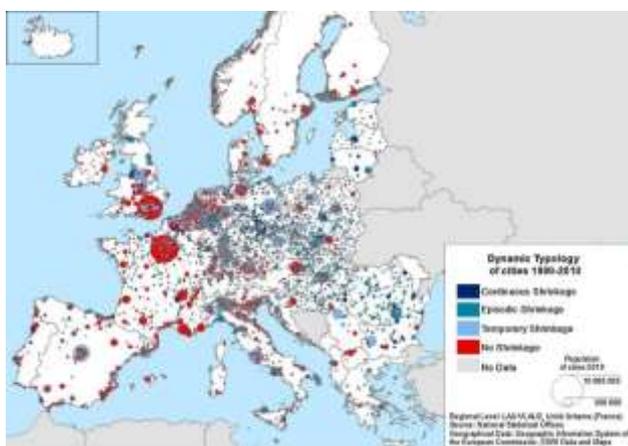
Jl. Raya Lenteng Agung No.56-80, RT.1/RW.3, Srengseng Sawah, Jakarta, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12640

E-mail: noor.fajrina@univpancasila.ac.id



Pendahuluan

Fenomena perkotaan dalam konteks *shrinking cities* saat ini menjadi sebuah persoalan khususnya dalam hal penyusutan ekonomi, sosial, demografi, dan spasial kota. Situasi ini secara khusus dapat dilihat dalam tata kota yang mengalami tantangan proses penyusutan yang kompleks. *Urban Shrinkage* telah menjadi kenormalan baru bagi semakin banyak kota dan kawasan lingkungan di Eropa, seperti yang dijelaskan pada Gambar 1. Sekitar 54 persen kota besar di Eropa [1] dan 15 persen kota di Amerika Serikat telah kehilangan populasi [2]. Problem dalam *shrinking cities* berkaitan dengan infrastruktur yang kurang dimanfaatkan, perumahan yang semakin kosong, penurunan tenaga kerja, populasi berkurang, dan kelangkaan pekerjaan.



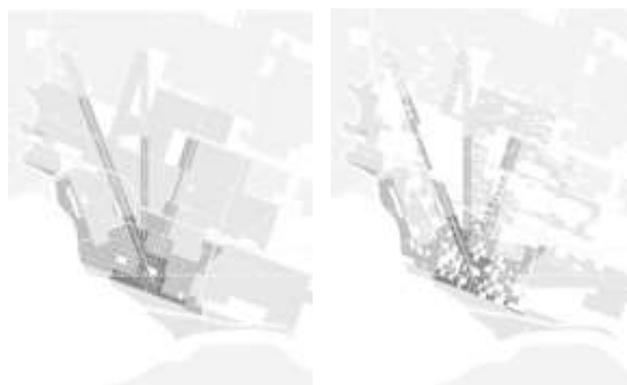
Gambar 1. Urban Shrinkage di Eropa [3]

Salah satu contoh praktisnya adalah pada proyek Youngtown [4]. Proyek di Amerika Serikat ini berusaha mengungkap kelemahan strategi kebijakan kota dalam konteks *shrinking cities* yang berorientasi pada pembangunan ekonomi secara menyeluruh. Kenyataannya, kinerja proyek Youngtown telah gagal melibatkan pengalaman dan partisipasi penduduk lokal dalam mengurangi area terisolasi, terutama yang berkaitan dengan masalah tata ruang kota. Hal ini dikarenakan pemerintah setempat hanya memusatkan intervensi perkotaan pada skala makro daripada perbaikan infrastruktur di tingkat lingkungan mikro dalam skala pemukiman, seperti contohnya area pejalan kaki. Akibatnya, dampak dari intervensi tersebut tidak banyak mempengaruhi masyarakat lokal dalam keseharian.

Dalam kasus lain di Detroit, Amerika Serikat, kondisi *urban shrinkage* menunjukkan transformasi morfologi

kota yang tidak stabil. Sebagai contoh, di saat banyak penduduk meninggalkan tempat tinggalnya, ruang hunian dibiarkan terbengkalai dan kosong [5]. Akibatnya, dampak buruk seperti kemunduran ekonomi lokal dan pengabaian area ruang publik akan dialami dimulai dari skala blok rumah hunian, kawasan lingkungan, serta skala kota secara keseluruhan.

Permasalahan lain lebih lanjut dalam konteks *shrinking cities* juga terkait dengan peta *cityscape*. Peta *cityscape* pada *shrinking cities* pada Gambar 2 muncul sebagai kolase yang tersebar dan terdiri dari area pemukiman yang tersisa serta properti atau kaveling tanah kosong [6]. Di Detroit, Amerika Serikat misalnya, kondisi beberapa blok perumahan yang terbengkalai menyebabkan banyak lingkungan permukiman menjadi terisolasi sesuai Gambar 2. Lingkungan permukiman terisolasi ini terletak bermil-mil jauhnya dari area pembangunan perumahan dan ritel yang baru. Situasi ini memicu kekosongan pada beberapa daerah dan juga mempengaruhi lingkungan permukiman sekitar yang masih hidup dan tidak terisolasi. Di Buffalo, Amerika Serikat, area terlantar mencapai ukuran dua mil dalam diameter atau setara dengan radius 1.5 km [6]. Baik penduduk maupun pengunjung cenderung menghindari kawasan ini karena tidak aman, asing, terpencil dan terputus dari akses zona jalan yang sibuk atau padat. Oleh karena itu, area terisolasi ini hanya menerima sedikit pembangunan dan kemungkinan mengalami kemerosotan dan penyusutan yang berdampak tidak hanya secara fisik tetapi juga sosial-ekonomi [7].



Gambar 2. Peta *cityscapes* *shrinking cities* di Detroit, AS [6]

Dari permasalahan di atas, pola terfragmentasinya permukiman terisolasi (*isolated neighbourhood*) pada *shrinking cities* menunjukkan korelasi yang erat dengan pola konfigurasi akses jalan, baik skala global maupun lokal. Aksesibilitas kawasan terisolasi cenderung sulit dijangkau dan tersegmentasi ke

kawasan pusat lainnya. Setelah mempertimbangkan proses transformasi perkotaan, konfigurasi jalan dapat mempengaruhi suasana lingkungan, kepadatan bangunan, dan aktivitas manusia dari waktu ke waktu [8].

Keaktifan dan vitalitas kawasan lingkungan perkotaan bergantung pada kombinasi pola jalan atau *street network* yang terintegrasi, penggunaan fungsional bangunan, dan aktivitas manusia dalam lingkungan tersebut. Penelitian ini secara khusus menyelidiki kualitas *street network* di lingkungan perkotaan yang bertujuan untuk memahami secara komprehensif konteks lingkungan yang terisolasi dan bagaimana hal itu mempengaruhi transformasi penyusutan kota atau *urban shrinkage*.

Metode

Dengan tingkat ruang segregasi yang tinggi serta kondisi sosial ekonomi yang semakin menurun, maka keterisolasi lingkungan di konteks *shrinking cities* menuntut perencanaan strategis yang inovatif untuk menghidupkan kembali vitalitas perkotaan. Penelitian ini berfokus pada penyelidikan aktivitas, keamanan, visibilitas, dan aspek pergerakan manusia di lingkungan perkotaan yang terpencil. Aspek-aspek ini penting untuk ditangani agar dapat memberikan layanan yang layak serta aksesibilitas fasilitas umum bagi penduduk.

Sementara itu, penerapan *space syntax* dalam konteks perkotaan praktis membangun relevansi besar dalam analisis *street network*. Beberapa fitur dalam *space syntax* sangat erat kaitannya dengan penataan pola jalan di lingkungan yang terisolasi. Fitur-fitur tersebut di antaranya adalah: integrasi spasial untuk mengukur aksesibilitas topologi, *axial map* dengan analisis topologi, *angular analysis* untuk mengidentifikasi ruang kognisi manusia, dan fitur *isovist* untuk menyelidiki perilaku spasial dan pergerakan manusia [9].

Pada awalnya teori *space syntax* dikembangkan oleh Hillier dan Hanson [10] melalui representasi elemen spasial. Ide ini kemudian dielaborasi lebih lanjut oleh Turner [11] untuk menggambarkan hubungan antara komponen ruang di kawasan perkotaan dan bangunan. Setelah itu, dengan dibentuknya interkoneksi *axial line* dalam *axial map*, hal ini memungkinkan untuk memetakan kawasan pejalan kaki yang terintegrasi dengan baik di seluruh jaringan

kota. Sejalan dengan itu, penelitian ini menggunakan DepthmapX [12] dan QGIS sebagai perangkat digital yang mendukung analisis pengalaman ruang kota dan manusia di dalamnya.

Studi Kasus: Analisis Lingkungan Delft Centrum dan Delft Buitenhof

Untuk lebih spesifik, penelitian ini melakukan studi kasus terkait dengan lingkungan terisolasi yang erat kaitannya dengan konteks *shrinking cities*. Daerah yang dipilih untuk sampel studi kasus adalah Delft, Belanda. Di kota Delft terdapat dua perbedaan karakteristik lingkungan antara area Delft *City Center* dan Delft Buitenhof. Lingkungan ini menunjukkan tingkat integrasi spasial yang berbeda yang sangat menarik untuk ditelaah lebih lanjut terutama erat kaitannya dengan fenomena penyusutan wilayah kota.

Studi ini mencoba untuk menyelidiki hubungan antara kluster blok bangunan dan *street network* perkotaan sesuai dengan tingkat konektivitas dan aksesibilitasnya. Sebagai bagian dari karakter utama dalam perkotaan [13], *street network* menjadi pusat analisis dalam studi kasus. Studi kasus berikut menggunakan tiga parameter utama dalam analisis pola jalan, di antaranya adalah: konfigurasi spasial antar jalan, hubungan antara fungsi bangunan dan jalan, dan aktivitas manusia di jalan pedestrian.

Hasil dan Pembahasan

1. Konfigurasi Spasial dalam *Street Network*

Parameter pertama ini secara khusus mengeksplorasi aksesibilitas dan konektivitas antar *street network* melalui analisis dalam dua hal: Pertama; aksesibilitas merupakan analisis integrasi spasial jalan, dimulai dari tingkat lingkungan dan menghubungkan ke seluruh struktur kota. Analisis aksesibilitas dilakukan dengan menggunakan *global* dan *local integration* seperti ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.

Kedua diagram berikut menunjukkan bahwa area Delft *City Center* menunjukkan tingkat aksesibilitas jalan yang lebih tinggi baik di tingkat global maupun lokal dengan garis-garis jalan berwarna merah yang lebih dominan, sementara daerah Delft Buitenhof digambarkan sebaliknya dengan garis-garis jalan cenderung hijau dan biru. Dalam hal ini, semakin tinggi tingkat aksesibilitas jalan, maka semakin tinggi vitalitas suatu kawasan

urban semakin baik, serta membentuk suasana lebih semarak dan menghidupkan area sekitar.



Gambar 3. Peta analisis *global integration*



Gambar 4. Peta analisis *local integration*

Kedua; Konektivitas mengacu pada hubungan antara jalan utama dan jalur pejalan kaki lokal di lingkungan permukiman kota. Dalam hal ini, penelitian secara khusus melakukan analisis *angular step depth* dengan mempertimbangkan perubahan arah jalan lokal di permukiman dan jalur utama. Gambar 5 dan 6 menunjukkan jalan utama di Delft yang melewati lingkungan dengan radius metrik tinggi dan rendah.



Gambar 5. Peta analisis *angular step depth*, radius metrik tinggi



Gambar 6. Peta analisis *angular step depth*, radius metrik rendah

Data ini berguna untuk membandingkan potensi dan vitalitas daerah setempat. Hasil analisis *angular step depth* dengan radius metrik tinggi dan rendah sesuai Gambar 5 dan 6 di area *Delft City Centre* menunjukkan bahwa rute jalan utama terletak melewati area lingkungan hunian setempat dengan garis merah mendominasi pusat kota. Hal ini menunjukkan bahwa koneksi untuk pejalan kaki antara kawasan tempat tinggal dan pusat kota terintegrasi dengan baik.

Jika integrasi spasial sebuah jalan pada metrik radius tinggi dan rendah memiliki nilai yang tinggi, maka jalan tersebut memberi kontribusi pada lokasi permukiman dan pemilik usaha kecil dalam kawasan lingkungan tersebut [14], [15]. Dari hasil analisis ini terlihat bahwa jalan-jalan lokal yang terintegrasi dalam pusat kota dapat menghasilkan kehidupan jalanan yang semarak dan membuat area menjadi hidup serta menjadi pusat yang strategis.

Sebaliknya, di kawasan *Delft Buitenhof*, jalur utama yang berwarna merah seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6 cenderung berada sangat jarang di sekitar lingkungan. Hal ini menunjukkan rendahnya nilai integrasi, serta koneksi antara rute utama dan jalan lingkungan kurang terbuka dan sulit untuk diakses. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa lingkungan di kawasan Delft Buitenhof cenderung terisolasi dan terputus dari lingkungan sekitarnya.

2. Hubungan Spasial antara Fungsi Bangunan dan Street Network

Parameter kedua adalah analisis hubungan spasial antara bangunan dan jalan di lingkungan lokal. Bagian ini secara khusus mengeksplorasi bagaimana posisi jalan mempengaruhi bangunan dan penggunaannya secara fungsional. Pada bagian penyelidikan ini, analisis *street network* dengan tingkat integrasi diproyeksikan ke dalam plot bangunan melalui *Google Maps*. Dengan melakukan analisis ini, kita dapat menggambarkan data penggunaan bangunan digabungkan dengan nilai dari *street network integration*.

Gambar 7a dan 7b menunjukkan di area Delft City Center, berbagai bangunan dengan fungsi layanan dan bisnis terletak berdekatan dengan tempat tinggal. Keadaan ini kemudian mendorong masyarakat untuk berjalan kaki di kawasan tersebut sehingga dapat meningkatkan suasana yang hidup pada ruang publik di mana banyak manusia beraktivitas di jalan.



Gambar 7a (atas). Peta *metric step depth* dengan radius metrik rendah di Delft City Center diproyeksikan pada peta bangunan. **Gambar 7b** (bawah). Suasana jalan di Delft Centrum [16].

Sebaliknya, di dalam lingkungan pada kawasan Delft Buitenhof seperti terlihat pada Gambar 8a dan 8b, bangunan publik dan tempat tinggal terletak berjauhan dengan banyak ruang kosong di antaranya. Kondisi ini mempengaruhi jalur pejalan kaki yang terputus dan tidak terintegrasi dengan baik. Hal ini berdampak pada vitalitas jalan lokal di mana manusia cenderung menghindari berjalan masuk area ini karena suasana lingkungan yang terisolasi.



Gambar 8a (atas). Peta *metric step depth* dengan radius metrik rendah di Delft Buitenhof diproyeksikan pada peta bangunan **Gambar 8b** (bawah). Suasana jalan di Delft Buitenhof [16]

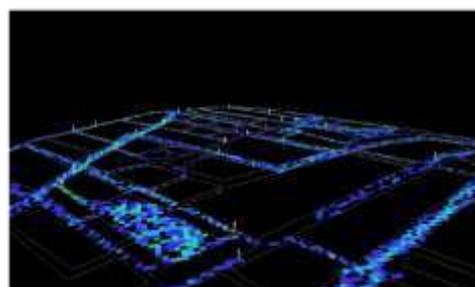
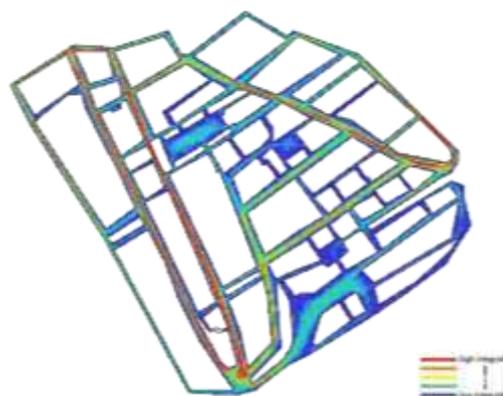
3. Hubungan Spasial antara Perilaku Manusia dan *Street Network*

Untuk parameter terakhir, bagian ini mengeksplorasi aktivitas manusia dalam bergerak, mengalami, dan memiliki persepsi dalam ruang pejalan kaki. Dalam transformasi urban *shrinkage*, situasi kepadatan dan keaktifan sebuah kawasan merupakan sebuah tujuan untuk meningkatkan kualitas perkotaan.

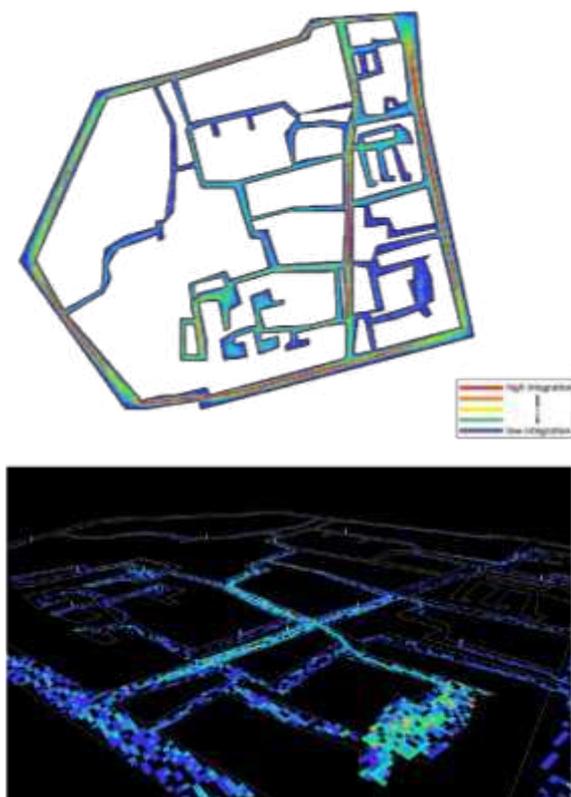
Jane Jacobs [17] dan Jan Gehl [18] berpendapat bahwa lingkungan yang baik antara bangunan dalam perkotaan adalah sebuah lingkungan dengan tingkat aktivitas di ruang publik yang hidup. Kondisi ini akan dibuktikan dengan banyaknya manusia yang menikmati aktivitas luar ruangan di area ini. Ruang pejalan kaki yang terintegrasi secara spasial akan mempengaruhi faktor dan tingkat kepadatan manusia dalam beraktivitas di konteks pedestrian tertentu [10].

Secara khusus, penelitian ini menggunakan analisis model pergerakan manusia berbasis *agent based model* menggunakan simulasi DepthmapX di wilayah terpilih. Simulasi ini dapat digunakan dengan memvariasikan parameter seperti periode waktu seberapa lama simulasi digital berlangsung, jumlah prediksi agen simulasi yang bergerak dalam setiap jangka waktu, dan lokasi spesifik area pedestrian yang akan dilewati oleh agen simulasi digital dengan metode *agent based model*, *space syntax*.

Sebagai contoh, visualisasi pada Gambar 9 dan 10 menunjukkan jejak-jejak prediksi pergerakan manusia yang ditemukan di Delft City Center dan daerah Delft Buitenhof. Dapat dilihat di Gambar 9, jalan dengan warna merah pekat yang terletak di tengah kota ini adalah area jalan utama yang lebih padat dilewati oleh pejalan kaki. Sebaliknya dalam Gambar 10, area jalan cenderung berwarna biru dan hijau yang menandakan jumlah prediksi manusia berjalan kaki yang tidak terlalu banyak. Dengan melakukan analisis *agent based model*, penelitian ini dapat menyelidiki dan mengevaluasi model pejalan kaki berdasarkan data pengamatan dan mekanisme pemilihan rute.



Gambar 9. *Agent-based models* dari pergerakan manusia di Delft City Center



Gambar 10. Agent-based models dari pergerakan manusia di Delft Buitenhof

Kesimpulan

Penelitian ini mengusulkan strategi baru untuk mendukung perancang dan perencana kota dalam analisis lingkungan yang terisolasi pada konteks *shrinking cities*. Studi ini melakukan analisis morfologi spasial kota khususnya fitur *street network* dan prediksi aktivitas manusia. Pertimbangan kondisi *existing* dan proses penyusutan di kota memaksa desainer untuk secara sensitif menyadari dan beradaptasi dengan kebutuhan penduduk lokal di bagian awal dari proses desain. Oleh karena itu, analisis spasial tidak hanya dimaksudkan untuk meningkatkan vitalitas masyarakat lokal di lingkungan tetapi juga untuk meminimalisasi kekurangan dari strategi dan pengembangan oleh pemerintahan kota terutama berkaitan dengan fenomena *shrinking cities*.

Sebagai metodologi desain, penelitian ini mencoba menganalisis kota-kota yang menyusut (*shrinking cities*) dengan mengintegrasikan praktik pemetaan menggunakan metode *space syntax*. Pengembangan strategi desain baru dalam penelitian ini memberikan kontribusi tidak hanya dalam inovasi pada bidang perencanaan dan desain kota tetapi juga dalam

struktur teoritis pengembangan gagasan *shrinking cities* di masa depan.

Terdapat tiga kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini:

- Analisis akses pedestrian yang terfokus pada *street network* antar jalan berpengaruh terhadap seberapa aktif dan terintegrasinya suatu kawasan perkotaan. Semakin terintegrasi spasial pada suatu jalan, akan semakin hidup suatu lingkungan dan mengurangi kemungkinan terjadinya fenomena *urban shrinkage* area tertentu.
- Dengan mengeksplorasi penggunaan serta hubungan antara penggunaan fungsi bangunan dan *street network*, kita dapat melihat di mana area jalan yang terintegrasi dengan baik dan dimanfaatkan untuk fungsi ruang yang strategis. Sehingga, hal ini berdampak pada vitalitas jalan lokal di mana manusia cenderung berjalan di area yang lebih ramai atau menghindari area yang terisolasi.
- Prediksi kepadatan pejalan kaki yang dianalisis melalui simulasi digital dengan fitur *agent based model*, *space syntax* dapat menandai area - area pedestrian yang lebih ramai dibanding yang lain. Hal ini dapat membantu arsitek dan tata kota untuk merevitalisasi jalan secara spesifik terutama di dalam konteks *shrinking cities*.

Terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian ini, yang pertama adalah penggunaan *space syntax* yang terbatas pada analisis 2 dimensi (2D). Studi tentang analisis perkotaan di konteks *shrinking cities* lebih lanjut dapat dilakukan secara 3 dimensi (3D) yang melibatkan realitas kondisi jalan, visualisasi bentuk dan fungsi perkotaan secara 3D pada studi lanjutan. Kedua, observasi yang dilakukan secara langsung juga perlu dilakukan untuk dapat mengevaluasi dan mengkonfirmasi hasil analisis dari simulasi digital dengan *space syntax*.

Daftar Pustaka

- [1] M. Bernt, M. Cocks, C. Couch, K. G. Rink, A. Haas, and Dieter, "Shrink Smart: The Governance of Shrinkage within a European Context," 2012.
- [2] K. Pallagst and T. Wiechmann, "Shrinking Smart? Städtische Schrumpfungprozesse in den USA," *Jahrb. StadtRegion* 2004/05, pp. 105–127, 2005, doi: 10.1007/978-3-322-90546-8_6.
- [3] C. Martinez-Fernandez et al., "Shrinking Cities in

- Australia, Japan, Europe and the USA: From a Global Process to Local Policy Responses," *Prog. Plann.*, vol. 105, pp. 1-48, Apr. 2016, doi: 10.1016/J.PROGRESS.2014.10.001.
- [4] J. Rhodes and J. Russo, "Shrinking Smart?: Urban Redevelopment and Shrinkage in Youngstown, Ohio," *Urban Geogr.*, vol. 34, no. 3, 2013, doi: 10.1080/02723638.2013.778672.
- [5] D. M. Runfola and K. B. Hankins, "Urban Dereliction as Environmental Injustice," *ACME*, vol. 9, no. 3, 2010.
- [6] B. D. Ryan, "Rightsizing Shrinking Cities: The Urban Design Dimension," in *The City After Abandonment*, 2012.
- [7] G. A. Wilson, "Community Resilience, Globalization, and Transitional Pathways of Decision-making," *Geoforum*, vol. 43, no. 6, 2012, doi: 10.1016/j.geoforum.2012.03.008.
- [8] Y. Ye and A. Van Nes, "Quantitative Tools in Urban Morphology: Combining Space Syntax, Spacematrix and Mixed-use Index in a GIS Framework," *Urban Morphol.*, vol. 18, no. 2, 2014.
- [9] G. Franz and J. M. Wiener, "Exploring Isovist-based Correlates of Spatial Behavior and Experience," 2005.
- [10] B. Hillier and J. Hanson, *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- [11] A. Turner, "Analysing the Visual Dynamics of Spatial Morphology," *Environ. Plan. B Plan. Des.*, vol. 30, no. 5, 2003, doi: 10.1068/b12962.
- [12] A. Turner, "Depthmap 4 A Researcher's Handbook," 2004, [Online]. Available: <http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/handbook/depthmap4r1.pdf>.
- [13] L. Figueiredo and L. Amorim, "Decoding The Urban Grid: or Why Cities are Neither Trees nor Perfect Grids," 2007.
- [14] B. Hausleitner, "Tracing Scopes of Action. Approaching the Complexity of the Urban Block," Delft, 2010.
- [15] A. van Nes, M. B. Pont, and B. Mashhoodi, "Combination of Space Syntax with Spacematrix and the Mixed Use Index. The Rotterdam South Test Case," *Eighth Int. Sp. Syntax Symp.*, 2012.
- [16] "Bezienswaardigheden Europa - Het mooiste continent!" <https://www.bezienswaardighedeneuropa.nl/>.
- [17] J. Jacobs, *The Death and Life of Great American Cities*. London: Pimlico, 2000.
- [18] J. Gehl, *Life Between Buildings: Using Public Space*, 5th ed. Copenhagen: The Danish Architectural Press, 2001.