



# EVALUASI PENILAIAN AKSESIBILITAS KOTA SINGKAWANG BERDASARKAN KEPADATAN DALAM GRID

**Bontor Jumaylinda Br Gultom<sup>1</sup>, Dian Rahayu Jati<sup>2</sup>, Affrilyno<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Penulis korespondensi: Bontor Jumaylinda Br Gultom, [bontor\\_jl@teknik.untan.ac.id](mailto:bontor_jl@teknik.untan.ac.id)

Naskah diajukan pada: 19 Juli 2022

Naskah revisi akhir diterima pada: 11 April 2023

## Abstrak

Kepadatan penduduk akan terus bertambah sejalan dengan peningkatan populasi dan kebutuhan tempat tinggal. Kepadatan penduduk di suatu kota dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara ruang yang tersedia dengan daya dukung lingkungannya. Perbedaan yang terjadi dapat menyulitkan dalam pengalokasian sumber daya atau bantuan jika terjadi bencana. Saat ini, catatan persebaran penduduk hanya berupa data kepadatan kota atau kabupaten. Data ini tidak dapat menunjukkan secara pasti area dengan kepadatan penduduk yang spesifik. Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai persebaran spasial penduduk dan aksesibilitas antar segmen spasial. Data persebaran spasial penduduk dan aksesibilitas dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pembangunan kota. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran penduduk pada grid 1 km dan penilaian aksesibilitas di Kota Singkawang. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pemetaan populasi dan *space syntax*. Penelitian ini melakukan pemetaan kuadran serta analisis korelasi sebagai penilaian aksesibilitas kota. Hasil persebaran penduduk Kota Singkawang menunjukkan kepadatan tertinggi dan terkonsentrasi di Kecamatan Singkawang Barat. Peta kuadran menunjukkan Kota Singkawang memiliki aksesibilitas yang baik. Peta ini dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk pengembangan kota. Dengan adanya peta pembagian kuadran, pemerintah dapat mengkonsentrasikan pengembangan dan perbaikan di unit jaringan dengan aksesibilitas rendah terlebih dahulu. Nilai koefisien korelasi 42% dan 19% menunjukkan korelasi positif dan sedang antara distribusi kepadatan dan aksesibilitasnya pada setiap unit grid.

Kata-kata Kunci: Aksesibilitas, Grid, Kepadatan, Populasi, Space Syntax.

## EVALUATION OF SINGKAWANG CITY ACCESSIBILITY ASSESSMENT BASED ON GRID DENSITY

### Abstract

*Population density will continue to increase in line with the increase in population and housing needs. The population density in a city can cause a mismatch between available space and the carrying capacity of its environment. Differences can make it challenging to allocate resources or assistance in a disaster. Currently, records of population distribution are only in the form of city or district density data. These data cannot clearly show the area with a specific population density.*

*In this regard, it is necessary to research the population's spatial distribution and accessibility between spatial segments. Data on the spatial distribution of the people and accessibility can be used as a basis for consideration in urban development. This study aims to determine the population distribution on a 1 km grid and assess accessibility in Singkawang City. The methodology used in this research is the population mapping method and space syntax. This study carried out quadrant mapping and correlation analysis to assess city accessibility. City population distribution of Singkawang City results shows the highest density is concentrated in the West Singkawang district. Quadrant map showing Singkawang City has good accessibility. This map can be used as a recommendation for city development. With the quadrant division map, the government can concentrate on development and improvement in network units with low accessibility first. The correlation coefficient values of 42% and 19% indicate a positive and moderate correlation between the density distribution and accessibility on each grid units*

*Keywords: Accessibility, Density, Grid, Population, Space Syntax.*

---

## 1. Pendahuluan

Populasi global meningkat secara signifikan dalam beberapa dekade terakhir (Schug et al., 2021). Sejalan dengan peningkatan populasi, sebuah kota harus ikut berkembang dalam berbagai aspek. Pembangunan sebuah kota wajib memperhatikan kapasitas daya dukung lingkungan dan efisiensi dalam pengalokasian sumberdaya dan ruangnya (Indriastjario, 2018). Berkaitan dengan hal tersebut, perlu diketahui distribusi populasi secara spasial di sebuah kota. Saat ini, catatan persebaran penduduk hanya berupa data kepadatan kota atau kabupaten. Data ini tidak dapat menunjukkan secara pasti area dengan kepadatan penduduk yang spesifik. Untuk mendapatkan hasil yang lebih spesifik, maka dapat dilakukan pemetaan populasi kedalam grid.

Populasi dalam *grid* (*grid population*) merupakan pendistribusian populasi yang dilakukan secara proporsional dengan ukuran indeks aksesibilitas yang diperkirakan untuk setiap sel unit (Salvatore et al., 2005). Data populasi *grid* memiliki peran penting untuk menginformasikan keadaan darurat dan upaya respon yang dapat dilakukan (TREND & SDSN, 2020). Hal ini dikarenakan dengan adanya data populasi dalam *grid*, peneliti dapat lebih mudah mengintegrasikan data populasi dan kepadatan dalam format distribusi spasial yang kemudian dapat dikonversikan ke format alternatif untuk studi analitik (Leyk et al., 2019);(Tobler et al., 1997). Mengetahui distribusi populasi ke dalam *grid* yang terukur dapat menjadi investasi masa depan guna mengetahui perkembangan populasi dan perencanaan untuk mengatasi dan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan (Salvatore et al., 2005).

Telah dilakukan beberapa penelitian terdahulu terkait populasi dalam *grid*. Penelitian pertama yaitu penelitian yang dilakukan oleh Schug et al pada tahun 2021. Penelitian ini didasari oleh perubahan global yang terus terjadi, sehingga perlu mempersiapkan penanggulangan risiko bencana, dan domain lainnya. Penelitian ini menggunakan metode pemetaan populasi dalam *grid* dengan pembobotan dari kepadatan bangunan, tinggi bangunan, dan kumpulan data tipe bangunan (Schug et al., 2021). Penelitian kedua yaitu penelitian yang dilakukan oleh Leasure et al pada tahun 2020. Penelitian ini didasari oleh pentingnya perkiraan populasi untuk layanan pemerintah, proyek pembangunan dan kampanye kesehatan masyarakat. Karena penggunaan sensus yang tidak akurat untuk mendata populasi, maka penelitian ini menggunakan metode dengan mengembangkan *hierarchical Bayesian model*. Penelitian ini menghasilkan data populasi *grid* 10m (Leasure et al., 2020). Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan Bai et al pada tahun 2018. Penelitian ini didasari oleh pentingnya data populasi karena hal tersebut merupakan salah satu elemen inti dari pembangunan berkelanjutan. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi data dari empat kumpulan data populasi di Tiongkok, termasuk tiga kumpulan data populasi *grid global*, *Gridded*

*Population of the World (GPW)*, *Global Rural and Urban Mapping Project (GRUMP)*, dan *WorldPop project (WorldPop)*, dan dataset populasi grid regional China, dataset *Gridded Population (CnPop) 1 km China*. Hasil akhir penelitian ini menghasilkan nilai akurasi dari setiap populasi *grid* yang dilakukan (Bai et al., 2018).

Penelitian-penelitian yang dijabarkan menghasilkan data pemetaan populasi dalam peta *grid*. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang berhenti pada hasil pemetaan populasi dalam *grid*, penelitian ini membandingkan hasil Populasi dalam *grid* dengan data aksesibilitas dari analisis *integration space syntax*. *Space syntax* merupakan salah satu metode untuk pemodelan ilmiah kota (Hillier & Stonor, 2010). *Space syntax* didefinisikan sebagai suatu metode atau teknik untuk menampilkan, memprediksi, menghitung atau mengukur sebuah konfigurasi ruang serta cara menganalisis dan mendefinisikannya (Hillier & Hanson, 1984). *Space syntax* dapat memberikan representasi komputasi dari ruang perkotaan melalui dekomposisi grafik dari apa yang disebut ruang bebas, yaitu ruang di mana manusia dapat bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain di kota (model kognitif ruang) (Jiang & Claramunt, 2002). Metode *space syntax* dapat digunakan untuk menganalisis konfigurasi ruang kota berupa jaringan jalan secara terukur (kuantitatif) (Pereira et al., 2015). Metode *space syntax* memiliki beberapa jenis analisis antara lain: *connectivity*, *step depth*, *integration*, *choice* dan *intelligibility* (Al\_Sayed, 2018). Keempat jenis analisis ini memiliki fungsi yang berbeda-beda. Analisis *space syntax* yang cocok digunakan melihat morfologi kota adalah perhitungan yang berpedoman pada konsep *centrality* yaitu *integration* dan *choice* (Van Nes & Yamu, 2018). Hasil analisis menunjukkan, semakin tinggi nilai *integration* suatu ruang/bagian kota maka semakin mudah dicapai. Penilaian analisis *space syntax* dapat ditunjukkan dengan parameter warna, merah menunjukkan nilai tinggi dan biru menunjukkan nilai rendah.

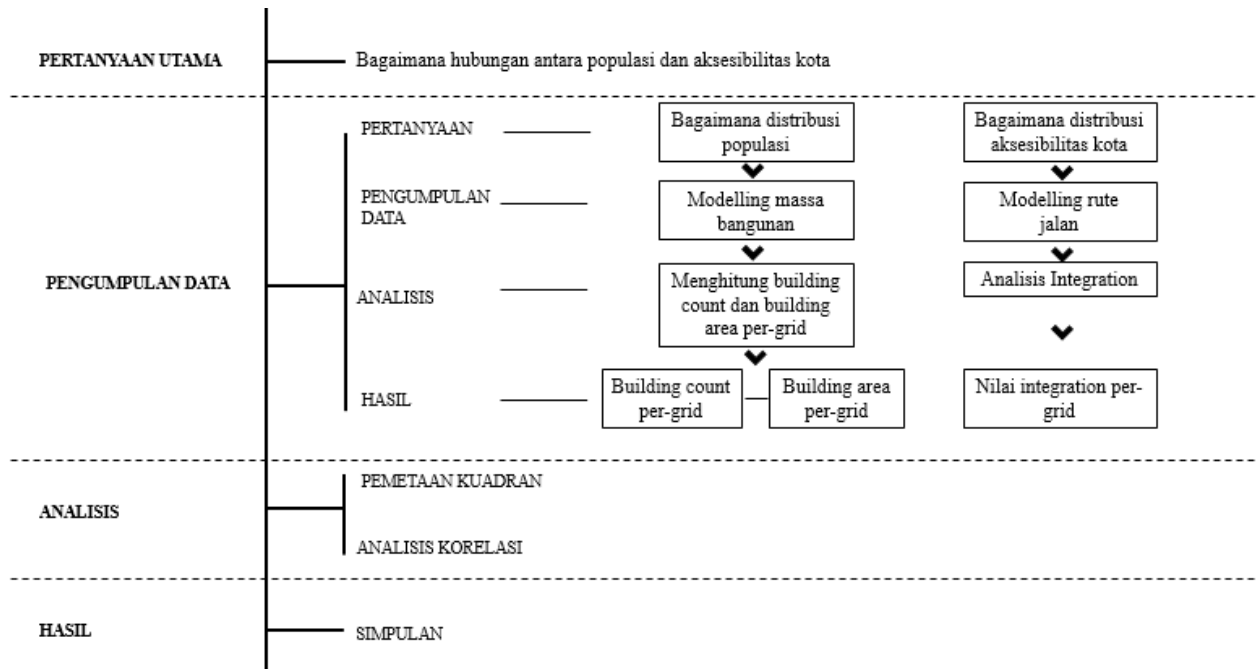
Kota Singkawang merupakan kota pesisir di Provinsi Kalimantan Barat. Satu diantara visi dan misi Kota Singkawang adalah menjadi kota pariwisata. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu dilakukannya berbagai perbaikan, diantaranya adalah penanggulangan jika terjadi bencana. Bencana banjir merupakan salah satu masalah utama yang ada di Kota Singkawang (Gunarto et al., 2010). Pada tahun 2015, terdapat 2 kasus krisis kesehatan yang disebabkan oleh bencana banjir di Kota Singkawang (Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh, 7 dari 190 desa rawan banjir Provinsi Kalimantan Barat berada di Kota Singkawang (BPBD Kalimantan Barat, 2018). Evakuasi merupakan pilihan yang paling memungkinkan dalam menghadapi bencana banjir. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan titik evakuasi adalah aksesibilitas kota (sirkulasi) yang baik untuk dalam pencapaiannya (Chang & Lee, 2018). Berdasarkan penjabaran diatas, perlu dilakukannya kegiatan evaluasi morfologi kota terhadap bencana banjir yang melibatkan analisis pada persebaran populasi dan aksesibilitas kota

Bencana banjir dapat menyebabkan kerugian fisik, material dan dapat menyebabkan kerugian lainnya. Kondisi dan masalah yang ada di Kota Singkawang, menjadikan kota ini sebagai objek yang penting untuk diteliti dan dijadikan sebagai kota tangguh. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aksesibilitas Kota Singkawang menggunakan metode pemetaan kepadatan dalam grid serta perhitungan *integration* dengan metode *space syntax*. Penelitian ini diharapkan dapat membantu perencanaan urban dalam mengurangi kerugian yang ditimbulkan oleh bencana di Kota Singkawang.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian berupa metode kombinasi kuantitatif dan kualitatif dengan model kombinasi *sequential explanatory*. *Explanatory sequential mixed method* ini dilakukan dengan cara pengumpulan data secara kuantitatif yang kemudian diikuti dengan data kualitatif kemudian diintegrasikan untuk memperoleh kesimpulan (Subedi, 2016). Pertanyaan utama dari penelitian ini adalah tentang keterkaitan antara aksesibilitas dan kepadatan penduduk dalam sebuah grid. Untuk menjawab pertanyaan ini, terdapat dua tugas pengerjaan. Pengerjaan yang

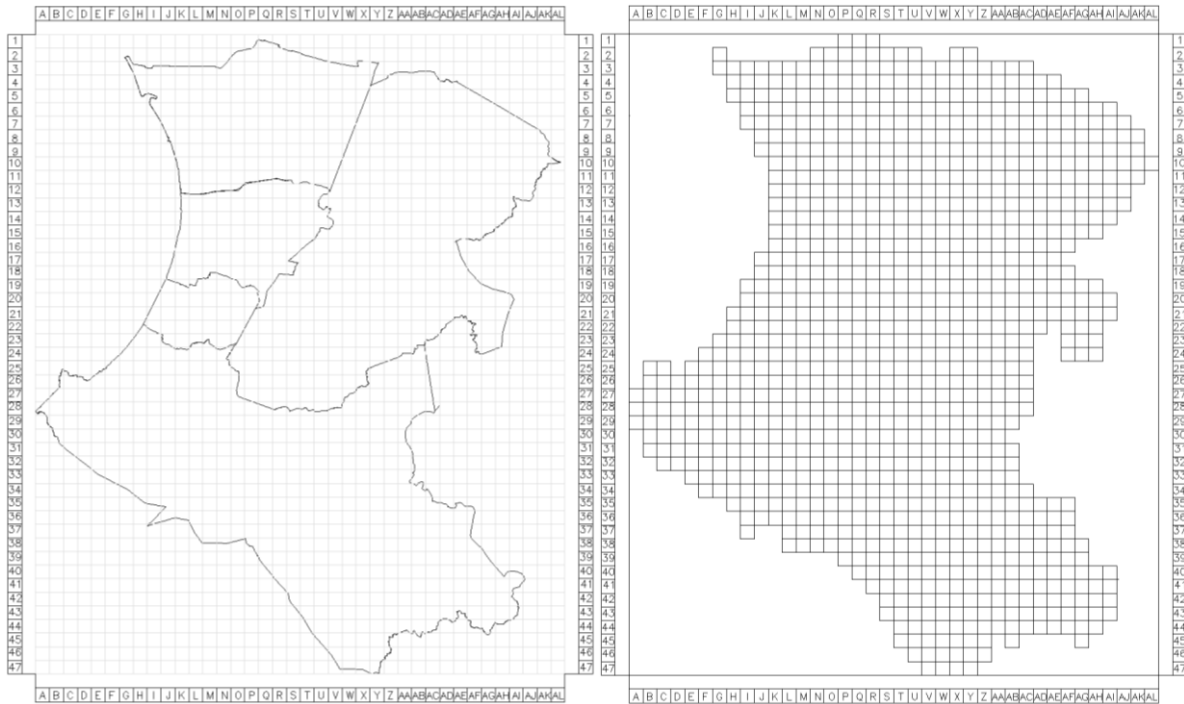
pertama adalah analisis pemetaan populasi kedalam *grid* dengan teknik statistik. Pengerjaan yang kedua adalah mengukur aksesibilitas jalan dengan menggunakan metode *space syntax*. Hasil dari pekerjaan tersebut adalah data pemetaan kuadran dan analisis korelasi parsial. Penelitian ini menggunakan grafik representatif berwarna dalam rentang tertentu untuk mengkomunikasikan data informasi yang ada. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah diagram proses penelitian (Gambar 1).



**Gambar 1.** Alur Penelitian  
 Sumber: Tim Peneliti, 2022

Penelitian ini dilaksanakan dan diujikan pada area administrasi Kota Singkawang dengan luas 504,00 km<sup>2</sup> atau sekitar 0,34% dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Barat. Kota Singkawang terletak diantara 0°44'55,85" Lintang Utara sampai dengan 1°1'21,51" Lintang Utara dan 108°51'47,6" Bujur Timur sampai dengan 109°10'19" Bujur Timur. Kota Singkawang merupakan kota pantai dan perbukitan sehingga menghasilkan perpaduan topografi yang unik. Topografi Kota Singkawang secara umum datar dengan kemiringan antara 0 – 8 %. Kawasan dengan kemiringan yang rendah umumnya terletak pada ketinggian 0-12 meter di atas permukaan laut. Jumlah penduduk Berdasarkan hasil Sensus Penduduk pada tahun 2020, Kota Singkawang adalah 235.064 jiwa dengan kepadatan penduduk 466 jiwa/km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik Kota Singkawang, 2021).

Standar global atau resolusi data populasi untuk ukuran *grid* adalah tiga puluh detik busur atau 1 km (Doxsey-Whitfield et al., 2015). Ukuran *grid* pada penelitian ini mengikuti standar yang telah ditentukan. Berdasarkan ukuran ini, wilayah Kota Singkawang dibagi menjadi 1749 unit *grid*. Untuk memudahkan pemetaan densitas, setiap *grid* diberi nama dengan alfabet dan angka (Gambar 2).



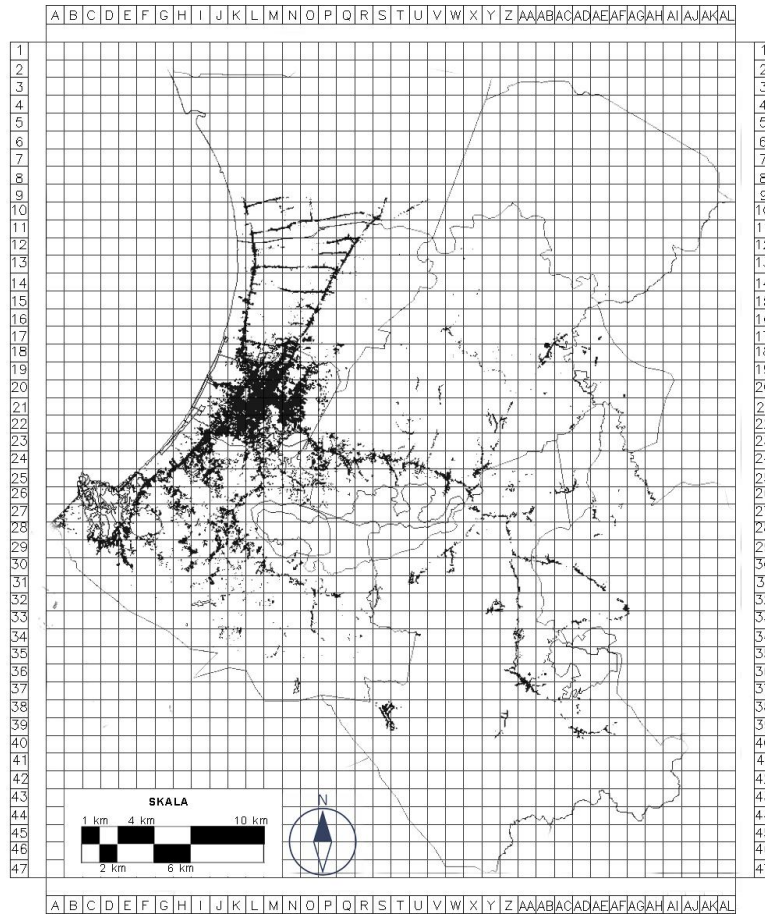
**Gambar 2.** Unit Grid Kota Singkawang  
 Sumber: Tim Peneliti, 2022

### 3. Hasil dan Pembahasan

Analisis aksesibilitas Kota Singkawang diperoleh melalui beberapa analisis kuantitatif yang terdiri dari beberapa poin analisis, yaitu analisis penduduk Kota Singkawang dalam *grid*, yaitu perhitungan jumlah penduduk berdasarkan *Building Count* dan luasnya. Analisis integration Kota Singkawang dalam *grid* yang diawali dengan analisis *integration* pada *space syntax* kemudian di petakan dalam *grid*. Kedua analisis ini kemudian dibandingkan dan dikorelasi yang kemudian menghasilkan penilaian aksesibilitas di Kota Singkawang.

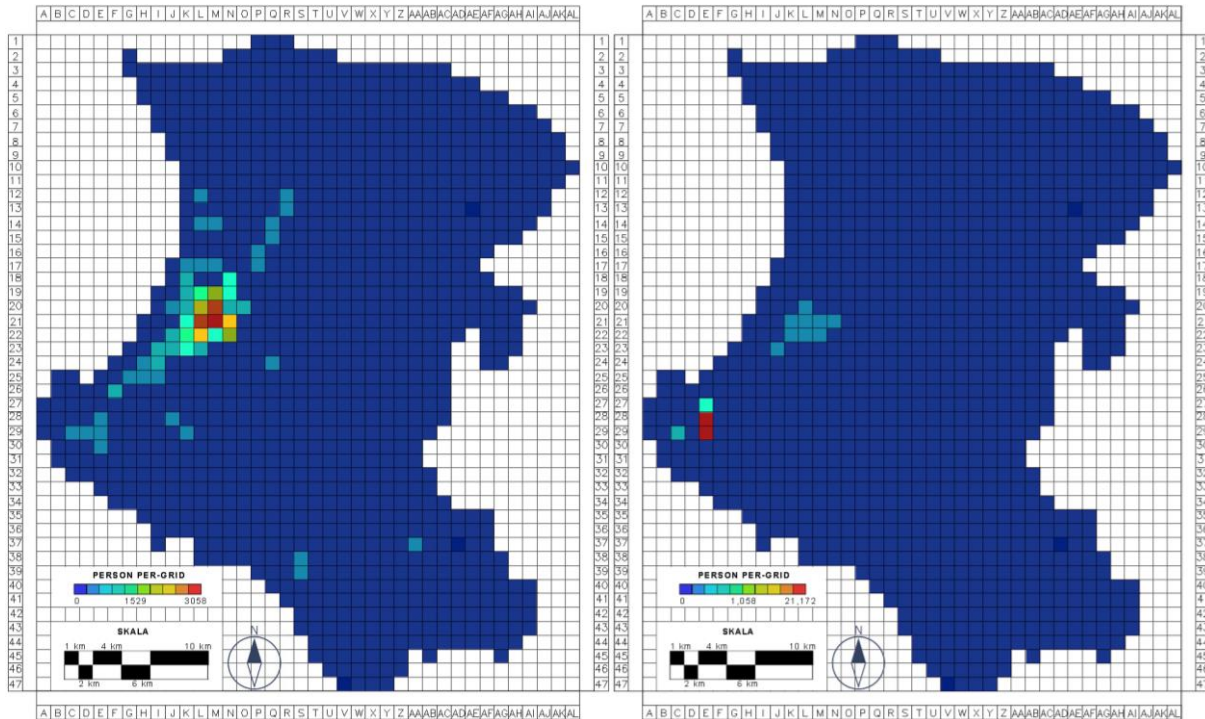
#### Penduduk Kota Singkawang dalam *Grid*

Penelitian ini menggunakan data *Building Count* dan *Building Area* sebagai dasar perhitungan kepadatan penduduk. Penelitian ini menggunakan asumsi bangunan sebagai permukiman penduduk. Data bangunan diambil dari basis peta jalan terbuka dan di tracing menggunakan *software QGIS*. Total massa bangunan di Kota Singkawang berjumlah 69.767 bangunan dengan luasan total 14.438.598,15 m<sup>2</sup> (Gambar 3). Kepadatan penduduk berdasarkan *Building Count* yang sebagian besar mewakili jumlah rumah tangga atau keluarga di Kota Singkawang. Pada pusat Kota Singkawang terdapat bangunan-bangunan yang berdempetan dan terhitung menjadi satu massa. Oleh karena itu, untuk memvalidasi kesalahan tersebut, penelitian ini juga menggunakan perhitungan kepadatan penduduk berdasarkan *Building Area*. Perhitungan berdasarkan *Building Area* menunjukkan distribusi orang secara merata dalam bangunan. Kedua perhitungan ini ditampilkan dalam peta *grid*.



**Gambar 3.** Massa Bangunan Kota Singkawang  
 Sumber: Tim Peneliti, 2022

Hasil persebaran penduduk berdasarkan *Building Count* dan *Building Area* menunjukkan sebaran warna yang berbeda (Gambar 4). Kedua peta *grid* kepadatan menunjukkan titik padat yang berbeda. Pada peta *grid Building Count*, titik padat berada pada grid M-21. Pada peta *grid Building Area*, titik padat berada pada grid E-28 dan E-29. Distribusi penduduk berdasarkan *Building Count* lebih merata dan menyebar dengan titik tengah berada di area Kecamatan Singkawang Barat yang kemudian berangsur-angsur menjadi lebih ringan. Adapun distribusi berdasarkan *Building Area* menunjukkan kepadatan yang serupa dan titik padat pada area Kecamatan Singkawang Selatan.



**Gambar 4.** Grid Penduduk Berdasarkan *Building Count* (Kiri);  
Grid Penduduk Berdasarkan *Building Area* (Kanan)  
Sumber: Tim Peneliti, 2022

### **Integration Kota Singkawang dalam Grid**

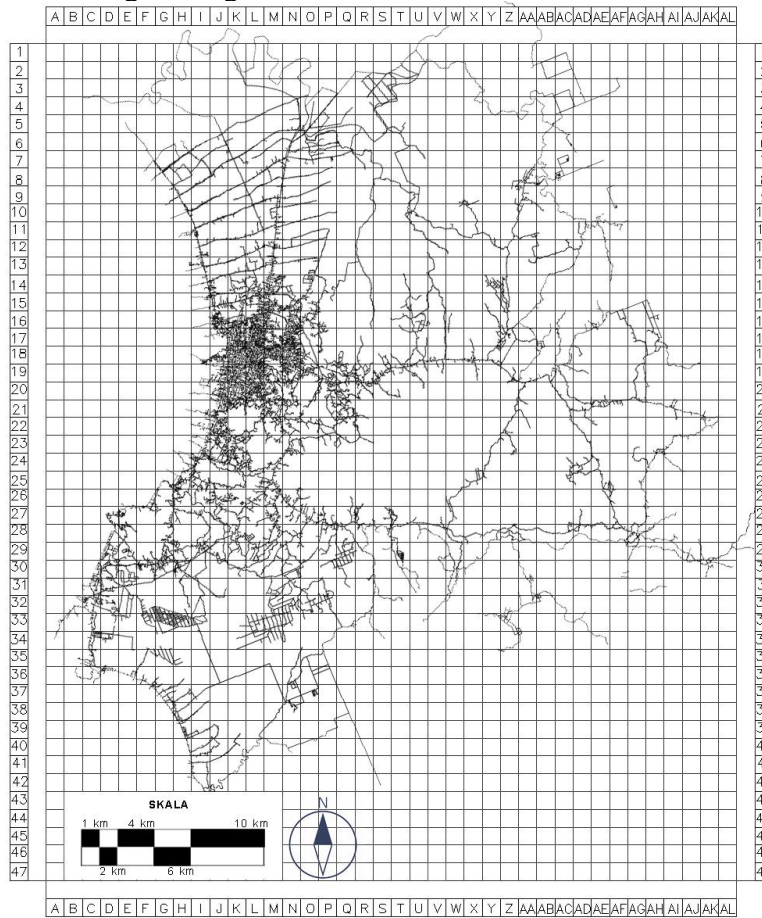
Analisis *integration* merupakan bagian analisis metode *space syntax* untuk perhitungan spasial aksesibilitas. Penggunaan analisis *integration* sebenarnya sudah dapat menemukan penilaian aksesibilitas Kota Singkawang. Akan tetapi, penelitian ini mencoba untuk menggabungkan analisis distribusi populasi sebagai variabel dan membuat penilaian lebih baik. Penelitian ini menggunakan *software* komputer *depthmapX* versi 0.80 untuk melakukan analisis *integration*. Selain menggunakan *software* komputer *depthmapX*, analisis *integration* juga dapat dilakukan secara manusia dengan menggunakan persamaan 3 dan 4. Persamaan ini ditemukan oleh Hillier dan Hanson, dan dimuat dalam buku *Social Logic of Space* (Hillier & Hanson, 1984). Persamaan ini terdiri dari tiga variabel, dimana  $D_k$  adalah nilai  $D$ ,  $n$  adalah total segmen rute, dan  $TD$  adalah kedalaman total. Kedalaman total merupakan jumlah semua nilai kedalaman akses dari setiap segmen rute ke semua segmen lainnya dalam sistem rute kota.

$$i = \frac{D_k(n-2)}{2 \left( \frac{TD}{(n-1)} - 1 \right)} \quad (3)$$

$$D_k = \frac{2 \left[ n \left( \log_2 \left( \left( \frac{n+2}{3} \right) - 1 \right) \right) + 1 \right]}{(n-1)(n-2)} \quad (4)$$

Jaringan Kota Singkawang mengacu pada jalan, gang dan jembatan (Gambar 5). Data jaringan dari basis peta jalan terbuka dan di tracing menggunakan *software* *QGIS*. Rute di luar Kota

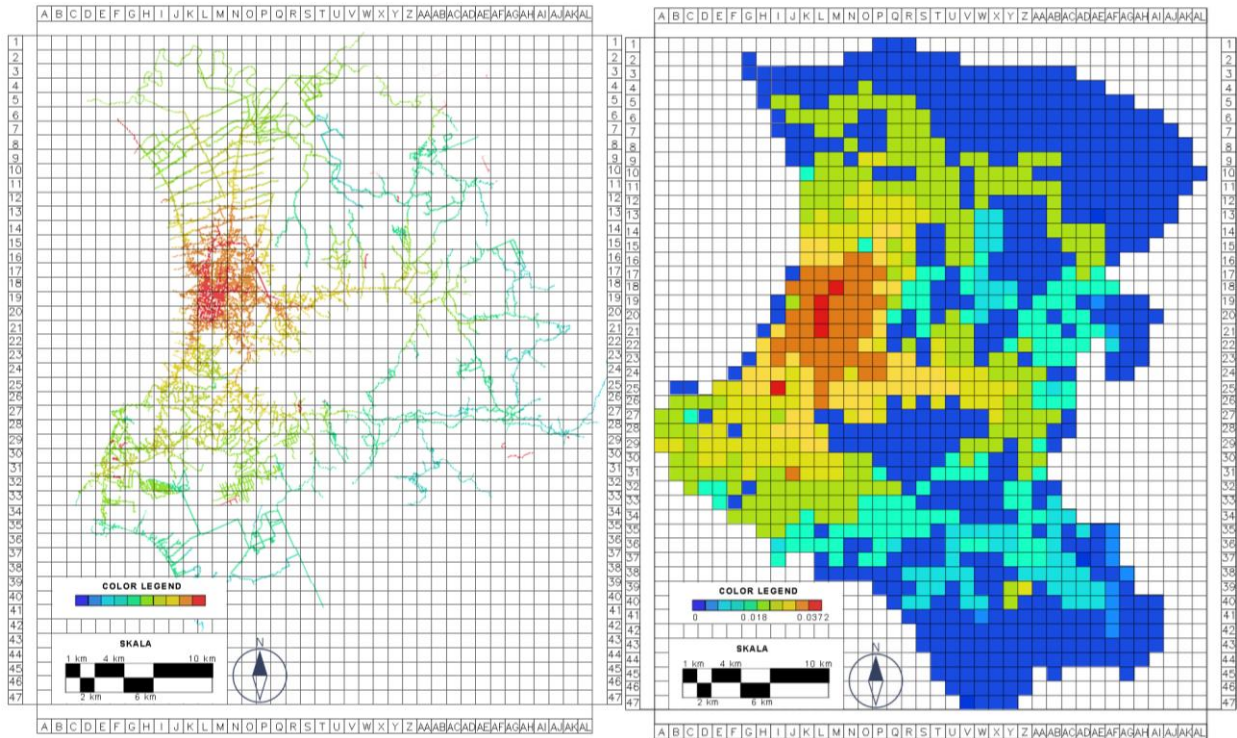
Singkawang juga masuk dalam analisis, akan tetapi data yang diambil hanya berfokus pada nilai *integration* di dalam Kota Singkawang.



**Gambar 5.** Rute Kota Singkawang  
Sumber: Tim Peneliti, 2022

Hasil analisis *integration* menunjukkan persebaran aksesibilitas konsentris (Gambar 6). Kecamatan Singkawang Barat memiliki rute jalan yang paling terintegrasi baik dengan nilai tertinggi 0,0372. Kecamatan Singkawang Selatan dan Singkawang Tengah memiliki rute jalan yang cukup terintegrasi, sedangkan Singkawang Timur dan Singkawang Utara memiliki rute jalan dengan nilai *integration* terendah.

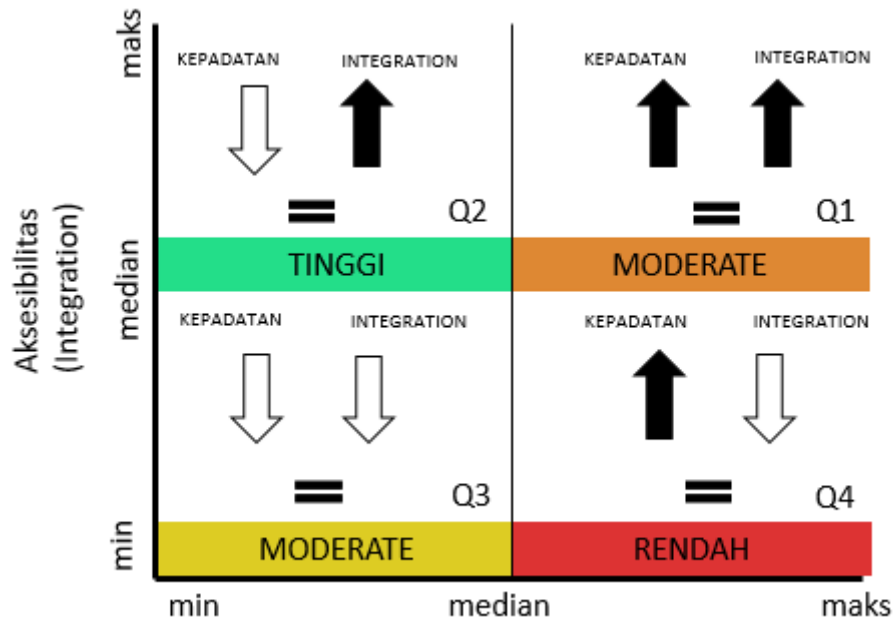




**Gambar 6.** Analisis *Integration* Kota Singkawang (Kiri);  
 Analisis *Integration* dalam Grid Kota Singkawang (Kanan)  
 Sumber: Tim Peneliti, 2022

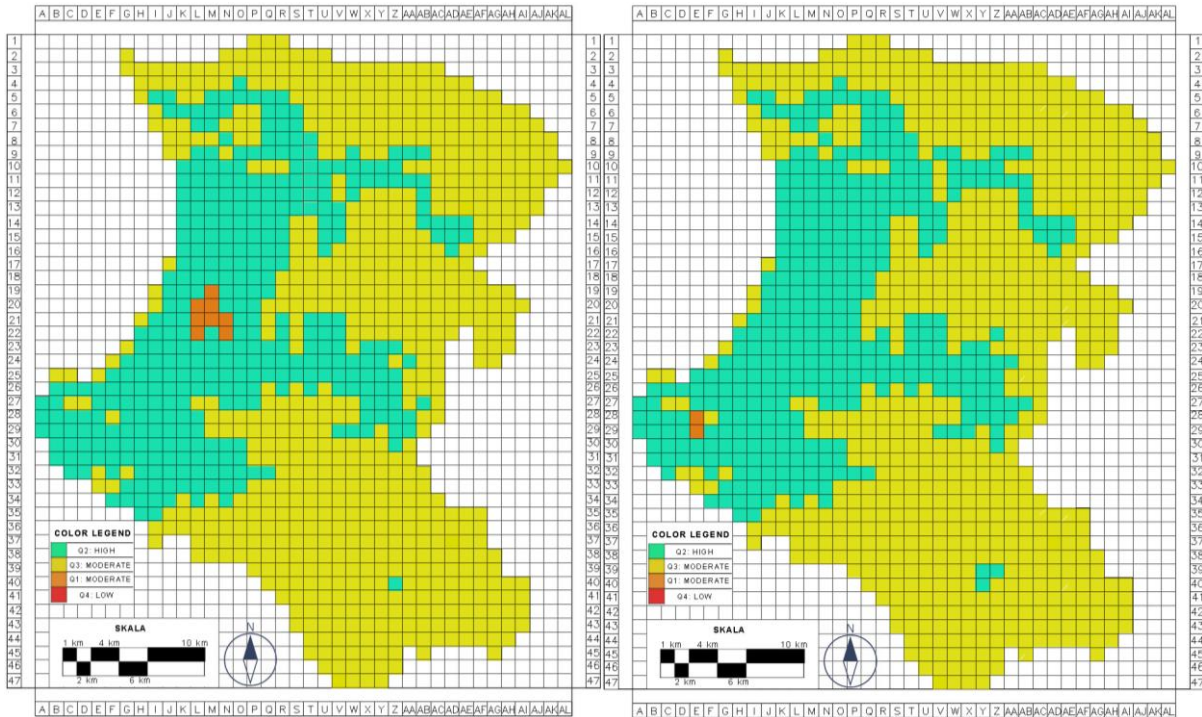
### **Korelasi dan Peta Kuadran Kepadatan Penduduk dan *Integration***

Pemetaan kuadran merupakan pemetaan yang bertujuan untuk menunjukkan tingkat aksesibilitas setiap unit *grid*. Pemetaan kuadran dibagi menjadi empat divisi (kuadran 1, kuadran 2, kuadran 3, dan kuadran 4) (Gambar 7). Setiap kuadran memiliki kondisi tingkat aksesibilitas (tinggi, sedang, dan rendah). Logika penilaian kuadran didasarkan pada nilai kepadatan dan *integration*. Jika kepadatan lebih tinggi dari median, maka aksesibilitas cenderung padat dan berpotensi macet. Jika *integration* lebih tinggi dari median, maka aksesibilitasnya tinggi dan mudah. Dengan kedua logika tersebut, penelitian ini menetapkan tingkat aksesibilitas masing-masing kuadran sebagai berikut: kuadran 1 (Q1) memiliki tingkat aksesibilitas sedang; kuadran 2 (Q2) memiliki tingkat aksesibilitas tinggi; kuadran 3 (Q3) memiliki tingkat aksesibilitas sedang, dan; kuadran 4 (Q4) memiliki tingkat aksesibilitas rendah.



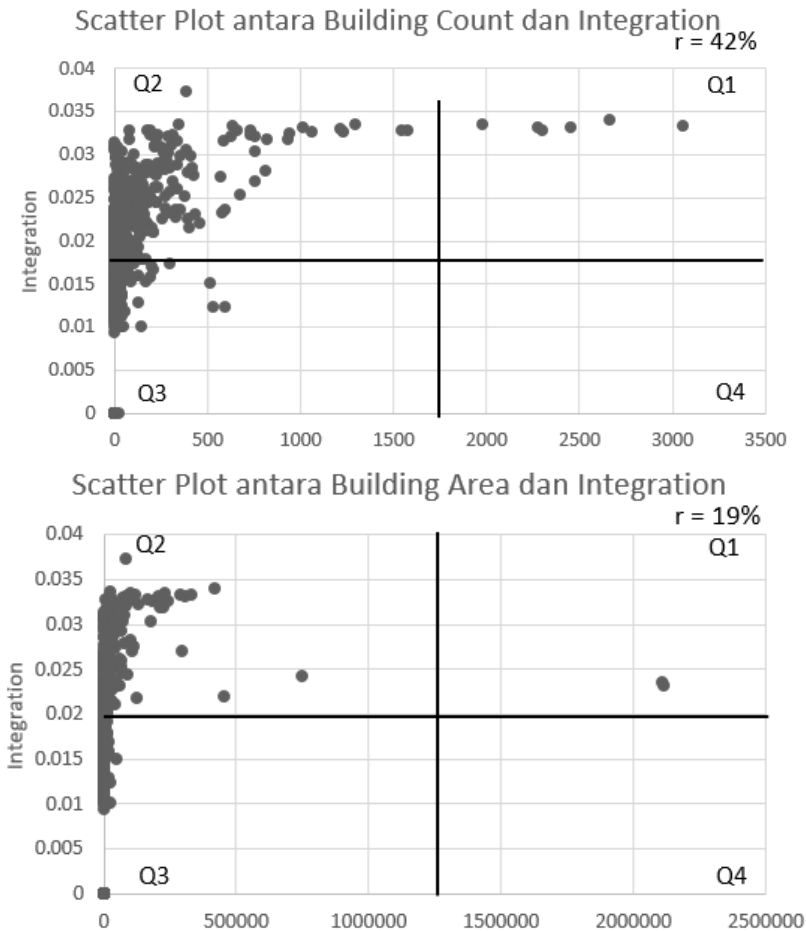
**Gambar 7.** Logika Kuadran Penilaian Aksesibilitas  
 Sumber: Tim Peneliti, 2022

Penelitian ini melakukan pemetaan dua kuadran. Pemetaan kuadran pertama berdasarkan analisis *Building Count* (Gambar 8. Kiri) dan pemetaan kuadran kedua berdasarkan analisis *Building Area* (Gambar 8. Kanan). Hasil pemetaan kuadran menunjukkan analisis yang hampir serupa, yaitu unit *grid* didominasi dengan nilai Q2 dan Q3 akan tetapi terdapat perbedaan letak Q1. Secara keseluruhan dapat diketahui sebagian setiap *grid* memiliki nilai aksesibilitas menengah hingga tinggi (baik) yang ditunjukkan dengan unit *grid* masuk pada kategori *moderate* (Q3 dan Q1) serta tinggi (Q2). Tidak terdapat unit *grid* yang memiliki aksesibilitas rendah atau unit *grid* yang terkategori low (Q4).



**Gambar 8.** Peta Kuadran antara data *Building Count* dan data *integration* (Kiri);  
 Peta Kuadran antara data *Building Area* dan data *integration* (Kanan)  
 Sumber: Tim Peneliti, 2022

Penelitian ini melakukan korelasi parsial antara data analisis distribusi penduduk (*Building Count* dan *Building Area*) dan nilai *integration* untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel tersebut. Hasil korelasi parsial yang dilakukan menunjukkan koefisien korelasi antara distribusi penduduk berdasarkan *Building Count* dan nilai *integration* adalah 42% (Gambar 9. Atas). Sedangkan koefisien korelasi antara *Building Area* dan nilai *integration* adalah 19% (Gambar 9. Bawah). Kedua koefisien tersebut menunjukkan tingkat korelasi positif dan sedang antara variabel pasangan tersebut (Ratner, 2009). Pola *scatter plot* mencerminkan ruang yang lebih padat memiliki aksesibilitas yang lebih baik. Ini bisa berarti infrastruktur dengan lebih banyak penduduk yang menggunakannya lebih berkembang atau penduduknya bertambah karena wilayahnya mudah diakses.



**Gambar 9.** Scatter Plot antara data *Building Count* dan data *integration* (Atas); Scatter Plot antara data *Building Area* dan data *integration* (Bawah)  
Sumber: Tim Peneliti, 2022

#### 4. Kesimpulan

Penelitian membuat peta persebaran populasi dalam *grid* yang lebih detail untuk penilaian aksesibilitas kota. Hasil dari penelitian ini menunjukkan rincian sebaran penduduk. Setiap unit *grid* mencerminkan nilai kepadatan pada 1 km persegi. Pemetaan dalam *grid* menunjukkan kepadatan berada di titik area Kecamatan Singkawang Barat yang kemudian menyebar ke area kecamatan lain. Peta kuadran menunjukkan Kota Singkawang memiliki aksesibilitas yang baik. Peta ini dapat digunakan sebagai rekomendasi pengembangan kota. Dengan adanya peta pembagian kuadran, pemerintah atau pihak terkait pengembangan dapat mengkonsentrasikan sumber dayanya untuk memperbaiki dan mengembangkan jaringan dengan aksesibilitas rendah terlebih dahulu. Nilai koefisien korelasi pada angka 42% dan 19% menunjukkan korelasi positif antara distribusi kepadatan dan nilai aksesibilitasnya. Penelitian ini menghasilkan data sebaran penduduk dan sebaran aksesibilitas Kota Singkawang. Data-data ini dapat dikembangkan menjadi analisis lain, seperti analisis bencana atau perencanaan mitigasi di Kota Singkawang.

#### 5. Daftar Acuan

Al\_Sayed, K. (2018). *Space Syntax Methodology*. University College London.  
Badan Pusat Statistik Kota Singkawang. (2021). *Kota Singkawang Dalam Angka*. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>

Bai, Z., Wang, J., Wang, M., Gao, M., & Sun, J. (2018). Accuracy assessment of multi-source gridded population distribution datasets in China. *Sustainability (Switzerland)*, 10(5), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su10051363>

- BPBD Kalimantan Barat. (2018). *190 Desa Potensi Rawan Banjir Provinsi Kalimantan Barat Potensi, Desa Banjir, Rawan Kalimantan, Provinsi*. <http://distan.kalbarprov.go.id/>
- Chang, H. W., & Lee, W. I. (2018). Decoding network patterns for urban disaster prevention by comparing Neihu district of Taipei and Sumida district of Tokyo. *MATEC Web of Conferences*, *169*, 1–13. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201816901044>
- Doxsey-Whitfield, E., MacManus, K., Adamo, S. B., Pistolesi, L., Squires, J., Borkovska, O., & Baptista, S. R. (2015). Taking Advantage of the Improved Availability of Census Data: A First Look at the Gridded Population of the World, Version 4. *Papers in Applied Geography*, *1*(3), 226–234. <https://doi.org/10.1080/23754931.2015.1014272>
- Gunarto, D., Wibowo, H., & Arpan, B. (2010). KAJIAN BANJIR SUNGAI SINGKAWANG. *Jurnal Penelitian Universitas Tanjungpura*, *XX*(4), 50–64.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511597237>
- Hillier, B., & Stonor, T. (2010). SPACE SYNTAX - Strategic Urban Design. *City Planning Review, Future of Urban Space and Humanity*.
- Jiang, B., & Claramunt, C. (2002). Integration of space syntax into GIS: New perspectives for urban morphology. *Transactions in GIS*, *6*(3), 295–309. <https://doi.org/10.1111/1467-9671.00112>
- Leasure, D. R., Jochem, W. C., Weber, E. M., Seaman, V., & Tatem, A. J. (2020). National population mapping from sparse survey data: A hierarchical Bayesian modeling framework to account for uncertainty. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *117*(39), 24173–24179. <https://doi.org/10.1073/pnas.1913050117>
- Leyk, S., Gaughan, A., Adamo, S., de Sherbinin, A., Balk, D., Freire, S., Rose, A., Stevens, F., Blankespoor, B., Frye, C., Comenetz, J., Sorichetta, A., MacManus, K., Pistolesi, L., Levy, M., & Tatem, A. (2019). Allocating people to pixels: A review of large-scale gridded population data products and their fitness for use. *Earth System Science Data Discussions*, *June*, 1–30. <https://doi.org/10.5194/essd-2019-82>
- Pereira, R. H. M., Holanda, F. R. B. de, Medeiros, V. A. S. de, & Barros, A. P. B. G. (2015). *The Use of Space Syntax in Urban Transport Analysis: Limits and Potentials* (No. 118; Issue 1630).
- Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Profil Penanggulangan Krisis Kesehatan Kabupaten / Kota Rawan Bencana Provinsi Jawa Timur*. [http://pusatkrisis.kemkes.go.id/\\_\\_pub/files397584.PROFIL\\_PKK\\_PROVINSI\\_JAWA\\_TIMUR.pdf](http://pusatkrisis.kemkes.go.id/__pub/files397584.PROFIL_PKK_PROVINSI_JAWA_TIMUR.pdf)
- Ratner, B. (2009). *The correlation coefficient: Its values range between + 1 / - 1 , or do they ?* *17*, 139–142. <https://doi.org/10.1057/jt.2009.5>
- Salvatore, M., Pozzi, F., Ataman, E., Huddleston, B., & Bloise, M. (2005). Mapping global urban and rural population distributions. In *Environment and Natural Resources Series* (Issue 24).
- Schug, F., Frantz, D., van der Linden, S., & Hostert, P. (2021). Gridded population mapping for Germany based on building density, height and type from Earth Observation data using census disaggregation and bottom-up estimates. *PLoS ONE*, *16*(3 March), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249044>
- Subedi, D. (2016). Explanatory Sequential Mixed Method Design as the Third Research Community of Knowledge Claim. *American Journal of Educational Research. SciEP*, *4*(7), 570–577. <https://doi.org/10.12691/education-4-7-10>
- Tobler, W., Deichmann, U., Gottsegen, J., & Maloy, K. (1997). World population in a grid of spherical quadrilaterals. *International Journal of Population Geography*, *3*(3), 203–225. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1220\(199709\)3:3<203::aid-ijpg68>3.0.co;2-c](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1220(199709)3:3<203::aid-ijpg68>3.0.co;2-c)
- TReNDS, & SDSN. (2020). *Leaving no one off the map: A guide for gridded population data for sustainable development*. <https://static1.squarespace.com/static/5b4f63e14eddec374f416232/t/5eb2b65ec575060f0adb1feb/1588770424043/Leaving+no+one+off+the+map-4.pdf>
- Van Nes, A., & Yamu, C. (2018). Space Syntax: a Method To Measure Urban Space Related To Social, Economic and Cognitive Factors. *The Virtual and the Real in Urban Planning and Design: Perspectives, Practices and Application*, *January*, 136–150. [https://www.researchgate.net/publication/313470133\\_Space\\_Syntax\\_a\\_method\\_to\\_measure\\_urban\\_space\\_related\\_to\\_social\\_economic\\_and\\_cognitive\\_factors](https://www.researchgate.net/publication/313470133_Space_Syntax_a_method_to_measure_urban_space_related_to_social_economic_and_cognitive_factors)