

# Perencanaan Struktur dan Pola Ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak berbasis Konsep *Urban Resilience*

\*Muhammad Irfan<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>1</sup>, Iqbal Kamaruddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

\*Corresponding Author, Email: muhammad\_irfan@unhas.ac.id

## Abstrak

Kabupaten Mamuju Tengah kini sedang gencar melakukan pembangunan daerah secara berkelanjutan. Pembangunan tersebut bertujuan untuk pemerataan dalam bidang ekonomi, sosial dan lingkungan. Seperti halnya pembangunan-pembangunan pada daerah berkembang, penetrasi pembangunan yang sangat cepat selalu memunculkan paradoks perkotaan yang dalam hal ini memicu terjadinya proses urbanisasi penduduk dari desa ke kota. Penelitian ini bertujuan untuk merancang struktur dan pola ruang yang tangguh terhadap bencana berbasis pendekatan *urban resilience*. Analisis utama yang digunakan adalah *Space Syntax*, mencakup analisis *axial line*, *visibility graph analysis (VGA)*, dan *agent analysis* untuk menilai efisiensi konektivitas, potensi interaksi ruang publik, serta jalur evakuasi bencana. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintah serta observasi, dokumentasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rencana struktur dan pola ruang yang disusun telah memenuhi karakteristik ketahanan fisik dan ekologis, seperti konektivitas, adaptasi, integrasi, efisiensi, dan inklusivitas. Masterplan kawasan yang dihasilkan terdiri dari empat segmen utama perkantoran, perdagangan dan jasa, permukiman, serta ruang terbuka—yang dirancang terintegrasi dan adaptif terhadap potensi bencana.

**Kata Kunci:** Kawasan Pemerintahan, *Space Syntax*, *Urban Resilience*, *Sustainable*, *Integrated Development*

## Abstract

*Central Mamuju Regency is now aggressively carrying out regional development in a sustainable manner. This development aims for equitable distribution in the economic, social and environmental fields. As with developments in developing regions, the rapid penetration of development always creates an urban paradox, which in this case triggers the process of urbanization of the population from villages to cities. This research aims to design disaster-resilient spatial structures and patterns based on an urban resilience approach. The main analysis used is Space Syntax, including axial line analysis, visibility graph analysis (VGA), and agent analysis to assess the efficiency of connectivity, potential interaction of public spaces, and disaster evacuation routes. The data used are primary and secondary data obtained from government agencies as well as observation, documentation and interviews. The results showed that the spatial structure and pattern plan prepared had met the characteristics of physical and ecological resilience, such as connectivity, adaptation, integration, efficiency, and inclusiveness. The resulting area masterplan consists of four main segments-offices, trade and services, settlements, and open spaces-designed to be integrated and adaptive to potential disasters.*

**Keywords:** Government area, *Space Syntax*, *Urban Resilience*, *Sustainable*, *Integrated Development*

## I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang berada pada jalur Lingkar Api Pasifik (*Pasific Ring of Fire*) dengan 129 gunung api yang tersebar di hampir seluruh pulau-pulau besar, di satu sisi merupakan berkah dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Namun, di sisi lain kondisi ini menyebabkan Indonesia juga memiliki potensi bencana alam seperti banjir, tsunami dan gempa bumi.

Mamuju Tengah merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat yang berdasarkan kondisi seismotektoniknya rawan terhadap bencana tsunami dan gempa Bumi. Hal ini disebabkan karena Kabupaten Mamuju Tengah dikelilingi oleh sesar-sesar aktif di antaranya Sesar Makassar *thrust* yang berada di bagian Barat Daya Kabupaten Mamuju Tengah, Sesar Wlanae dan Lawanopo yang berada di bagian Tenggara, Sesar Matano yang berada di Timur, Sesar Poso yang berada di bagian Timur Laut dan Sesar Palu-Koro yang berada di bagian Utara.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Hasanuddin mengungkapkan bahwa Kabupaten Mamuju Tengah merupakan wilayah rawan gempa bumi dengan nilai *Peak Ground Acceleration* hingga 463 gal (Harimelab, 2009). Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2021) korban meninggal dunia akibat gempa bumi di Sulawesi Barat pada tahun 2021 berjumlah 84 orang, dengan rincian 73 orang meninggal dunia di Kabupaten Mamuju dan 11 orang di Kabupaten Majene. Selain itu tercatat 679 orang luka ringan serta terdapat 253 orang mengalami luka berat, dengan rincian 189 orang luka berat di Kabupaten Mamuju dan 64 orang luka berat di Kabupaten Majene.

Kabupaten Mamuju Tengah kini sedang gencar melakukan pembangunan daerah. Pembangunan tersebut bertujuan untuk pemerataan dalam bidang ekonomi, sosial dan lingkungan. Seperti halnya pembangunan-pembangunan pada daerah berkembang, penetrasi pembangunan yang sangat cepat selalu memunculkan paradoks perkotaan yang dalam hal ini memicu terjadinya proses urbanisasi penduduk dari desa ke kota. Pertumbuhan penduduk yang tinggi ini memberikan konsekuensi meningkatnya kebutuhan akan ruang untuk tinggal dan beraktivitas. Kebutuhan tersebut mendorong pertumbuhan pada kawasan yang rawan bencana sehingga terjadi konflik pemanfaatan ruang, dimana pembangunan dilakukan pada kawasan yang seharusnya tidak terbangun.

Kawasan (mikro) Pemerintahan Tobadak yang termasuk ke dalam sub bagian Kawasan (makro) Pusat Kota Kabupaten Mamuju Tengah dalam dokumen Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Perkotaan Tobadak dialokasikan pada kawasan yang rawan akan bencana banjir, tsunami dan gempa bumi. Kerentanan alokasi ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak tersebut menuntut perencana untuk dapat mengonsepan ataupun merekayasa pola dan struktur ruang yang berbasis pada mitigasi bencana.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskanlah pertanyaan dan tujuan dari perencanaan Kawasan Pemerintahan Tobadak berbasis konsep *Urban Resilience* ini. Pertanyaan penelitian di antaranya; 1) Bagaimana struktur dan pola ruang yang berbasis pada konsep *urban resilience*, 2) Bagaimana rencana struktur dan pola ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak berbasis konsep *urban resilience*. Tujuan dari penelitian ini yakni; merumuskan Masterplan struktur dan pola ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak yang berbasis pada konsep *urban resilience*.

## II. KAJIAN PUSTAKA

Banyak kajian telah dilakukan mengenai konsep resiliensi dengan tujuan mengkarakterisasi dan mengevaluasi konsep resiliensi perkotaan dengan cara mengidentifikasi sumber daya dan karakteristik yang harus dimiliki oleh sistem perkotaan (struktur dan pola ruang) yang resilien. Berikut beberapa definisi ketahanan kota dari berbagai jurnal dan ahli.

**Tabel 1.** Definisi *Urban Resilience*

Area Ilmiah	Definisi Urban Resilience	Author(s)
<i>Agricultural and Biological Sciences</i>	Ketahanan perkotaan dapat didefinisikan dalam istilah evolusioner sebagai visi proaktif untuk perencanaan, perumusan kebijakan, dan arahan strategis di mana	(Mehmood, 2016)

Area Ilmiah	Definisi Urban Resilience	Author(s)
	masyarakat memainkan peran penting dalam pemodelan tempat yang tangguh melalui kemampuan belajar aktif, ketahanan, kapasitas untuk inovasi dan kemampuan beradaptasi.	
Engineering	Kota tangguh adalah jaringan sistem fisik dan komunitas manusia yang berkelanjutan.	(Godschalk, 2003)
Business Management and Accounting; Psychology	Ketahanan perkotaan mengacu pada perubahan desain (struktural, arsitektur, perencanaan tata ruang) dan pada langkah-langkah manajemen dan tata kelola yang bertujuan untuk mencegah atau mengurangi kerentanan fisik dan sosial daerah perkotaan, untuk melindungi kehidupan, properti, dan aktivitas ekonomi kota.	(Coaffee & O'Hare, 2008)
Environmental Science	Ketahanan adalah kemampuan sistem sosio-ekologis untuk mempertahankan serangkaian layanan ekosistem tertentu dalam menghadapi ketidakpastian dan perubahan bagi suatu komunitas.	(Ernstson, 2013)
Social Science	Ketahanan adalah kemampuan aset perkotaan, lokasi dan/atau sistem untuk memberikan kinerja yang dapat diprediksi.	(Brugmann, 2012)

Sumber: (Ribeiro & Gonçalves, 2019)

Dimensi dan karakteristik *urban resilience* memungkinkan dilakukannya evaluasi atau penilaian terhadap seberapa resiliencenya suatu kawasan perkotaan. Ribeiro & Gonçalves (2019) dalam jurnalnya mengemukakan bahwa terdapat dimensi dan karakteristik utama *urban resilience*. Dimensi tersebut diantaranya: *physical, natural, economic, institutional, dan social*. Sedangkan 11 karakteristik urban resilience diantaranya; *redundancy, diversity, efficiently, robustness, connectivity, adaptation, resources, independence, innovation, inclusion, dan integration* (Ribeiro & Goncalves, 2019). Adapun ruang lingkup bahasan dari 5 dimensi dan definisi dari 11 karakteristik utama urban resilience dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Dimensi Urban Resilience

No	Dimensi	Sub-dimensi
1	Physical	Infrastruktur Fisik, Tata Guna Lahan (pola ruang) dan Desain Struktural (struktur ruang)
2	Natural	Ekosistem Alami
3	Economic	Pembangunan ekonomi
4	Institutional	Pemerintahan, layanan pemerintahan terorganisir, manajemen sumberdaya pesisir, tanggap darurat, pemulihan pasca bencana.
5	Social	Sumberdaya manusia, gaya hidup dan kompetensi masyarakat, modal sosial budaya, kependudukan dan demografi, dan pengetahuan risiko.

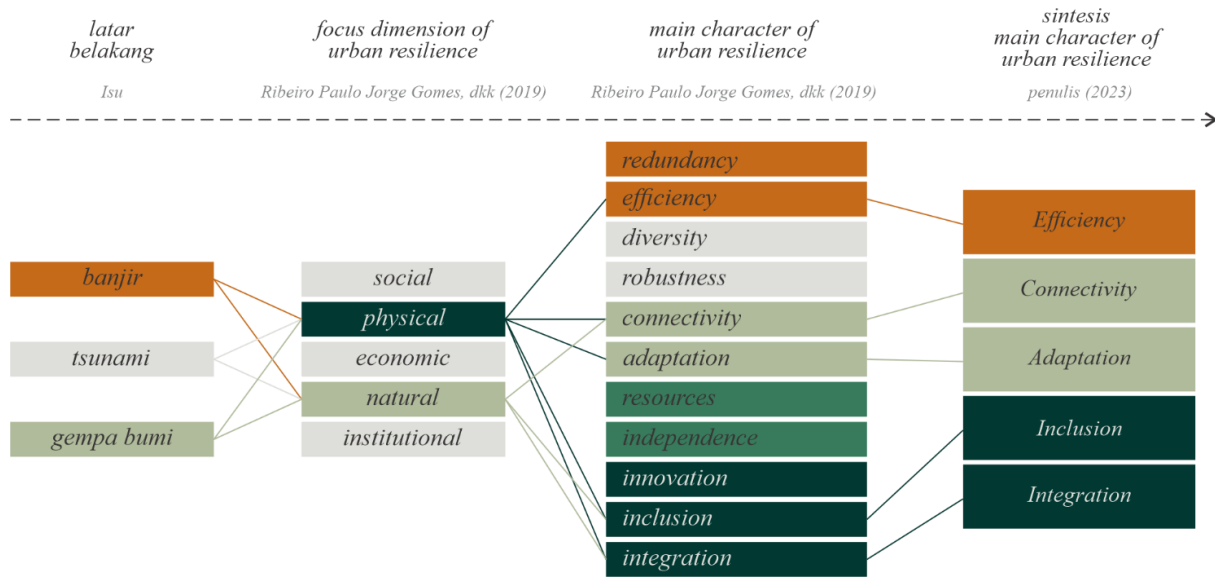
Sumber: (Ribeiro & Gonçalves, 2019)

Tabel 3. Karakteristik *Urban Resilience*

No	Karakteristik	Definisi
1	<i>Redundancy</i>	Adanya beberapa komponen yang memiliki kesamaan fungsi, sehingga sistem tidak mengalami kegagalan saat salah satu komponen mengalami kegagalan.
2	<i>Diversity</i>	Adanya beberapa komponen yang berbeda secara fungsional untuk melindungi sistem dari berbagai ancaman.
3	<i>Efficiency</i>	Hubungan positif antara berfungsinya sistem perkotaan yang statis dalam kaitannya dengan beroperasinya sistem yang dinamis.
4	<i>Robustness</i>	Kemampuan untuk menahan ancaman atau kekuatan eksternal lainnya. Desain yang kokoh mengantisipasi potensi kegagalan sistem, memastikan bahwa kegagalan dapat diprediksi, aman, dan tidak proporsional dengan penyebabnya.
5	<i>Connectivity</i>	Komponen sistem yang terhubung untuk dukungan dan interaksi timbal balik.
6	<i>Adaptation</i>	Kemampuan untuk belajar dari pengalaman dan fleksibel dalam menghadapi perubahan.
7	<i>Resources</i>	Keberadaan sumber daya yang dapat dipindahkan dengan cepat untuk merespons gangguan dan dampaknya.
8	<i>Independence</i>	Kemampuan untuk beroperasi untuk periode pasca bencana yang berkelanjutan tanpa bergantung pada intervensi fisik eksternal.
9	<i>Innovation</i>	Kemampuan untuk dengan cepat menemukan berbagai cara guna mencapai tujuan atau memenuhi kebutuhan kota selama berada di bawah tekanan.
10	<i>Inclusion</i>	Pendekatan inklusif berkontribusi pada visi bersama untuk membangun ketahanan kota.
11	<i>Integration</i>	Integrasi dan penyesuaian antara sistem perkotaan mendorong pengambilan keputusan yang lebih kuat dan memastikan bahwa semua pengguna/komponen saling mendukung satu sama lain.

Sumber: (Ribeiro & Gonçalves, 2019)

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan di atas, penulis kemudian menyintesis dimensi dan karakteristik *urban resilience* yang relevan dengan tujuan dari penelitian ini. Fokus dimensi yang akan dikaji adalah dimensi *physical* dan *natural*, hal ini dikarenakan kedua dimensi tersebut berhubungan langsung dengan aspek spasial (*masterplan*). *Physical* akan berfokus pada struktur ruang dan *natural* akan berfokus pada pola ruang dan oleh karenanya, rencana struktur dan pola ruang pada Kawasan Pemerintahan Tobadak harus memenuhi 5 karakteristik yang relevan dengan dimensi *physical* dan *natural* dari *urban resilience* yakni *efficiency*, *connectivity*, *adaptation*, *inclusion* dan *integration*. Adapun lebih jelasnya kerangka teori dapat dilihat pada gambar berikut ini.



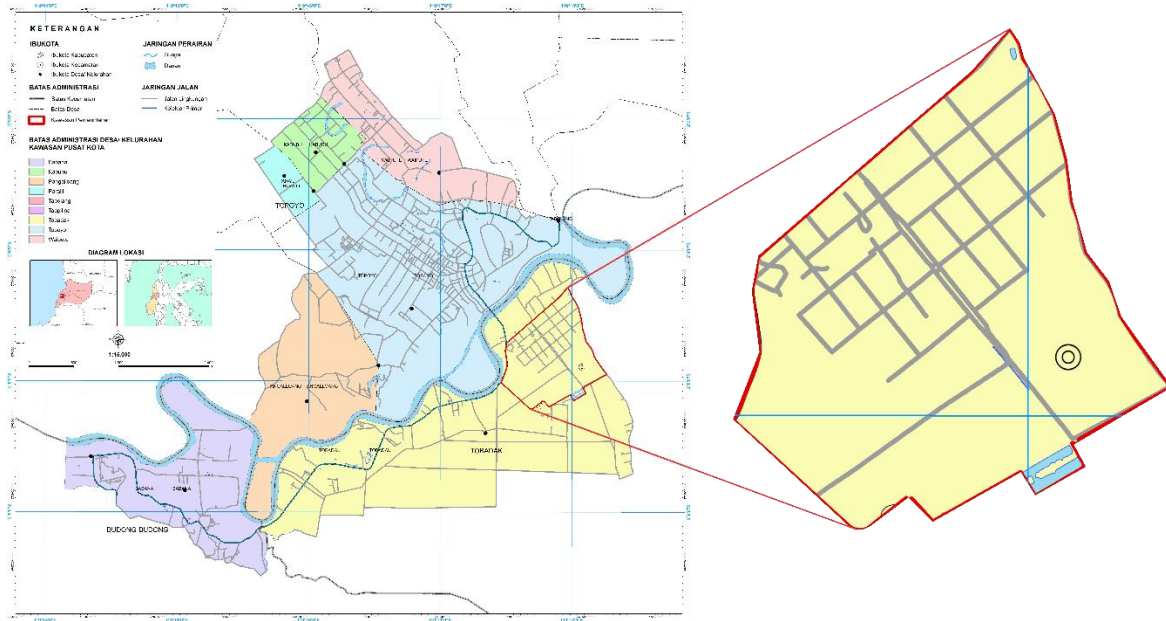
**Gambar 1.** Sintesa Konsep Urban Resilience

Konsep urban resilience atau ketahanan perkotaan dalam perencanaan struktur dan pola ruang sangat penting untuk memastikan kawasan pemerintahan seperti Tobadak mampu menghadapi berbagai tantangan, mulai dari bencana alam hingga tekanan sosial-ekonomi. Resiliensi dalam tata ruang mencakup fleksibilitas penggunaan lahan, struktur spasial yang adaptif, dan tata kelola kolaboratif. Studi menunjukkan bahwa perencanaan yang memasukkan aspek ketahanan memungkinkan sistem perkotaan untuk bertransformasi dan pulih setelah gangguan, bukan hanya kembali ke kondisi semula (Jayawardena et al., 2014, Brunetta & Caldarice, 2018, Magoni, 2017).

Penerapan konsep ini dalam kawasan pemerintahan perlu mempertimbangkan integrasi antara desain ruang yang aman, pengelolaan risiko yang berbasis data lokal, dan partisipasi publik. Model seperti Transition Towns menekankan pentingnya pendekatan dari bawah (bottom-up) dalam memperkuat ketahanan institusional dan sosial (Brunetta & Baglione, 2013). Studi perbandingan di Rotterdam dan Tainan juga menekankan pentingnya peran aktor lokal dalam mengembangkan strategi adaptasi berbasis ruang yang efektif terhadap risiko iklim (Lu, 2014), sementara kawasan pemerintahan di negara maju sudah menerapkan perencanaan ketahanan sebagai bagian dari keamanan nasional dan pelayanan publik jangka panjang (Coaffee & O’Hare, 2008).

**III. METODE PENELITIAN**

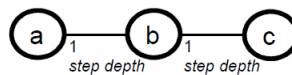
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan spasial. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis struktur dan pola ruang melalui pemodelan spasial menggunakan teknik Space Syntax, yang mencakup axial line analysis, visibility graph analysis, dan agent-based simulation. Delineasi perencanaan mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Mamuju Tengah dan Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Perkotaan Mamuju Tengah yang di dalamnya mengatur batas segmen Kawasan Pemerintahan Tobadak. Keseluruhan luas kawasan amatan perencanaan ini adalah 137,73 Ha. Teknik analisis yang digunakan antara lain; analisis konten dan *space syntax analysis* (SSA). Adapun delineasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Delineasi Penelitian Kawasan Pemerintahan Tobadak

Secara sederhana dalam pemodelan *space syntax*, ruang dapat diartikan sebagai wadah aktivitas. Kompleksitas yang dimiliki lingkungan perkotaan dimulai dengan beragamnya aktivitas yang kemudian berdampak pada susunan ruang. Beragamnya aktivitas membutuhkan konfigurasi ruang yang efektif dan efisien yang ditentukan dari pembentukan struktur ruang. Sebagai bagian dari sebuah konfigurasi, ruang tidak hanya berbentuk *node*, tetapi juga *path* atau jalur yang umumnya bersifat publik. *Node* dan *path* ini menghubungkan lahan-lahan dan mengikat mereka dalam suatu sistem hubungan (*linkage system*). Prinsip-prinsip penting mengenai konfigurasi ruang dan bagaimana membangun generalisasi pola hubungan ini yang disebut sebagai *space syntax*.

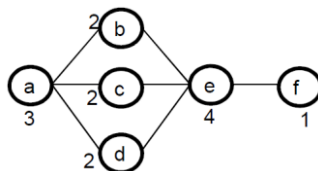
*Space syntax* mempergunakan konsep jarak yang disebut kedalaman (*depth*) yang diukur dalam langkah (*step*) yang disebut jarak topologis atau *topological distance* (Hillier et al, 1987). 1 *step depth* berarti jarak antara dua ruang yang terhubung secara langsung, 2 *step depth* berarti jarak antara ruang A dan B dimana harus melewati 1 ruang antara. Pada gambar di bawah ini, jarak antara a – b, b – c dan sebaliknya masing-masing senilai 1 *step depth* sementara jarak antara a – c dan sebaliknya senilai 2 *step depth* sebab harus melewati ruang b (1 *step depth* + 1 *step depth* = 2 *step depth*).



Gambar 3. Konsep step depth

*Depth* sebagai dimensi jarak kemudian dipergunakan sebagai satu-satunya ukuran dalam perhitungan *connectivity*, *integrity* dan *intelligibility*. *Connectivity* adalah dimensi yang mengukur properti lokal dengan cara menghitung jumlah ruang yang secara langsung terhubung dengan masing-masing ruang lainnya dalam suatu konfigurasi ruang (Hillier et al, 1993 dan Hillier et al, 1987). Pengukuran *connectivity* dilakukan untuk menemukan tingkat interaksi setiap ruang terhadap ruang-ruang yang berada di dekatnya. Perhitungan nilai *connectivity* untuk setiap ruang

dilakukan dengan menjumlahkan semua orang yang terhubung secara langsung dengan ruang pengamatan. Berikut merupakan ilustrasi perhitungan nilai *connectivity*.



Gambar 4. Nilai *connectivity*

Pada ilustrasi gambar di atas, perhitungan *connectivity* dapat diselesaikan sebagai berikut:

- 1) Ruang a terhubung secara langsung dengan ruang b, c, dan d sehingga nilai *connectivity* adalah  $1(b) + 1(c) + 1(d) = 3$ .
- 2) Ruang b, c, dan d masing-masing memiliki nilai *connectivity* yang sama dan masing-masing hanya terhubung secara langsung dengan ruang a dan e sehingga nilai *connectivity* adalah  $1(a) + 1(e) = 2$ .
- 3) Ruang e terhubung secara langsung dengan ruang b, c, d, dan f, sehingga nilai *connectivity* adalah  $1(b) + 1(c) + 1(d) + (f) = 4$ .
- 4) Ruang f hanya terhubung dengan ruang e, sehingga nilai *connectivity* = 1

Dari ilustrasi di atas ditemukan bahwa ruang e memiliki *connectivity* tertinggi dan ruang f terendah. Secara visual, dapat diamati dalam j-graph pada gambar 2 dimana ruang e berada di tengah konfigurasi sehingga cenderung memiliki hubungan ruang yang lebih banyak daripada ruang f yang berada di pinggir konfigurasi. Meskipun begitu, hasil analisis *connectivity* ini belum cukup untuk membuktikan dugaan di atas. Analisis *integrity* perlu dilakukan untuk membuktikan posisi relatif setiap ruang berdasarkan kedalaman (*depth*) relatifnya.

*Integrity* adalah dimensi yang mengukur properti global berupa posisi relatif dari masing-masing ruang terhadap ruang-ruang lainnya dalam suatu konfigurasi ruang (Hillier et al, 1987 dan Hillier et al, 1993). Posisi relatif ruang dihitung dengan mempergunakan metode *step depth*. Dari posisi relatif ini dapat diketahui seberapa jauh (*step depth*) sebuah ruang dari ruang-ruang lainnya. Ruang yang memiliki nilai *integrity* yang tinggi (kedalaman/ *depth* yang rendah) dianggap memiliki interaksi yang tinggi secara relatif terhadap ruang-ruang lainnya pada konfigurasi tersebut, atau dengan kata lain terkoneksi secara baik ke ruang pengamatan (Hillier dan Hanson, 1984). Semakin banyak ruang yang terkoneksi secara langsung dengan ruang pengamatan maka semakin tinggi pula nilai *integrity* ruang tersebut, sebaiknya semakin banyak ruang antara maka rendah pula nilai *integrity* ruang tersebut. Perhitungan nilai *integrity* untuk setiap ruang dilakukan dalam beberapa tahap (Hillier dan Hanson, 1984; Teklenburgh et al, 1993), antara lain.

- 1) Menghitung total *depth* (TD)  
 TD dihitung dengan cara menjumlahkan *step depth* dari seluruh ruang menuju ke ruang pengamatan.
- 2) Menghitung mean *depth* (MD)  

$$MD = \frac{TD}{L - 1}$$
 MD = Mean Depth  
 TD = Total Depth  
 L = jumlah ruang dalam sistem
- 3) Menghitung RA  
 RA (*Relative Asymmetry*) berguna untuk membandingkan kedalaman axial map dari ruang tertentu terhadap kedalam dan kedangkalan ruang yang secara teoritis dapat terjadi (Teklenburg et al, 1993).

$$RA = \frac{2(MD - 1)}{L - 2}$$

- RA = Relative Asymmetry
- MD = Mean Depth
- L = jumlah ruang dalam sistem

RA menghasilkan nilai 0 – 1 dimana semakin kecil nilai ini mengindikasikan *integrity* yang semakin tinggi pula. Meskipun begitu, nilai ini hanya berlaku pada satu sistem ruang yang dianalisis. Apabila ingin mendapatkan nilai *integrity* yang dapat diperbandingkan dengan konfigurasi ruang lainnya, nilai RA harus distandarisasi menjadi nilai RRA (Real Relative Asymmetry).

4) Menghitung RRA

$$RRA = \frac{RA}{G_L}$$

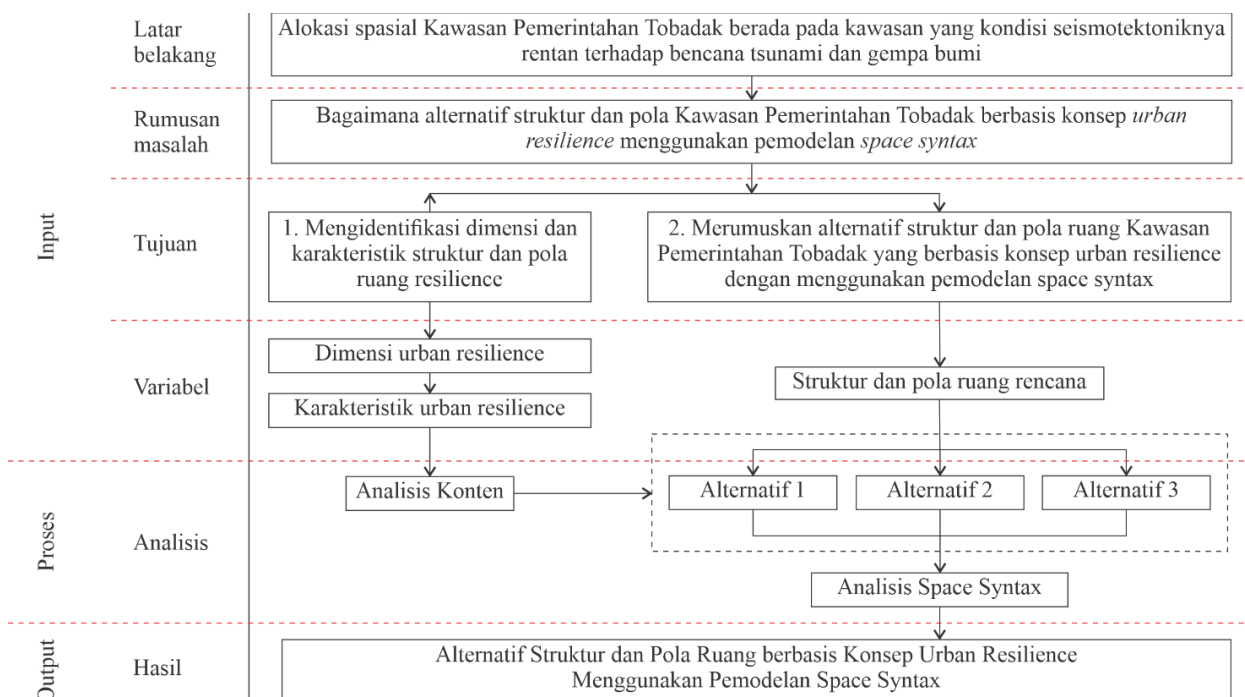
- RRA = Real Relative Asymmetry
- RA = Relative Asymmetry
- GL = RA terstandar

$$G_L = 2 \frac{L(L)^{1/2} - 2L + 1}{(L - 1)(L - 2)}$$

- GL = RA terstandar
- L = jumlah ruang dalam sistem

Nilai RRA sudah menggambarkan nilai *integrity* yang secara operasional dapat diperbandingkan dengan konfigurasi ruang lainnya. Nilai yang rendah berarti ruang tersebut memiliki nilai *integrity* yang tinggi pada konfigurasi ruang tersebut.

Adapun delineaasi perencanaan dan kerangka analisis dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian



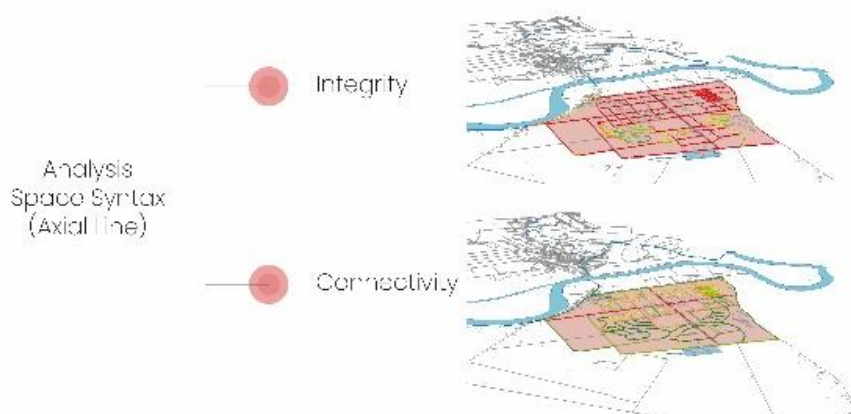
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### IV.1 Rencana Alternatif Struktur dan Pola Ruang

Rencana alternatif struktur dan pola ruang terdiri dari 3 (tiga) alternatif. Seluruh bentuk dan model rencana alternatif struktur dan pola ruang yang ada harus memenuhi 5 karakteristik urban resilience yang telah dikaji pada sub bab sebelumnya. Eksisting struktur, pola ruang dan jenis kebencanaan pada kawasan akan menjadi dasar untuk rencana struktur dan pola ruang yang adaptif. Masing-masing alternatif memiliki bentuk dan model yang berbeda. Hal ini dimaksudkan agar didapatkan bentuk atau model struktur dan pola ruang dengan nilai rata-rata *connectivity* dan *integrity* tertinggi. Akumulasi nilai dari *connectivity* dan *integrity* akan digunakan untuk mengukur tingkat keefisienan rencana struktur dan pola ruang di masing-masing alternatif. Untuk karakteristik inclusion akan dibahas lebih lanjut setelah didapatkan alternatif rencana dan pola ruang terbaik. Adapun lebih jelasnya rencana struktur dan pola ruang dapat dilihat pada bahasan berikut ini.

### IV.2 Alternatif Struktur dan Pola Ruang

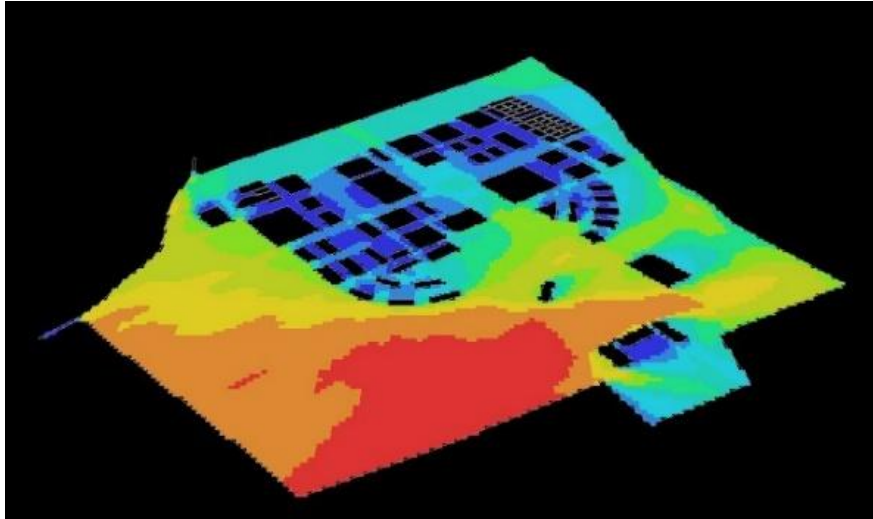
Pada analisis pemilihan rencana alternatif struktur ruang akan digunakan analisis space syntax dengan metode axial line analyst. Secara garis besar Axial analisis merupakan hubungan antara sirkulasi di dalam sebuah ruang kota dengan melakukan kajian terhadap pergerakan, nilai kawasan dan juga aktivitas sosial. Berdasarkan analisis pada *Software Depthmap X* tersebut dapat dilihat bahwa secara nilai *connectivity*, nilai *connectivity* tertinggi terletak pada jaringan jalan yang menjadi akses utama (*main gate*) kawasan yang juga jaringan jalan tersebut terhubung langsung dengan kawasan Kantor Bupati. Jaringan jalan yang memiliki nilai *connectivity* tertinggi lainnya yakni jaringan jalan yang menghubungkan akses masuk kawasan yang kedua (*second gate*) dimana di sekitar *second gate* ini akan direncanakan sebagai kawasan komersil, kesehatan, perkantoran dan perumahan pada sisi timur kawasan perencanaan. Berdasarkan nilai *connectivity* tersebut kemudian perencana menetapkan kedua jaringan jalan tersebut sebagai jaringan jalan utama kawasan, serta simpangan antara kedua jaringan jalan tersebut dijadikan sebagai titik nol kawasan perencanaan. Sedangkan untuk nilai *integrity* (integrasi) struktur ruang kawasan perencanaan yang telah direncanakan oleh perencana, 90% berwarna merah, yang artinya bahwa perencanaan struktur ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak telah terintegrasi dengan baik. Perencanaan struktur ruang pada kawasan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Analisis Space Syntax, Axial Line

Sementara itu, perencanaan pola ruang khususnya fungsi ruang publik menggunakan analisis *Space Syntax* dengan metode *VGA (Visual Graph Analysis)*. Metode *VGA* digunakan dalam perencanaan ruang publik, dikarenakan di dalam *VGA* terdapat analisis *isovist* untuk menentukan

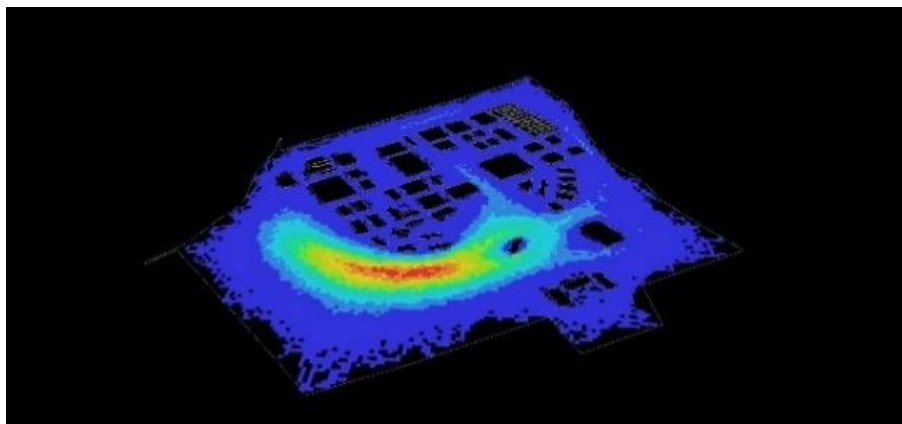
titik tertentu di dalam ruang sebagai pehitungan pergerakan pejalan kaki dan juga interaksi sosial. Selain menghitung pergerakan dan interaksi sosial, VGA juga dapat melakukan perhitungan integrasi jalan dengan memperhatikan pergerakan dengan asumsi bahwa semakin sedikit perubahan arah terhadap jalan maka ruang yang dihasilkan juga semakin terintegrasi dengan baik. Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa gradasi warna orange hingga merah sangat potensial untuk perencanaan ruang publik, gradasi hijau toska potensial untuk perencanaan ruang publik dan gradasi biru tua hingga biru muda tidak potensial untuk perencanaan ruang publik.



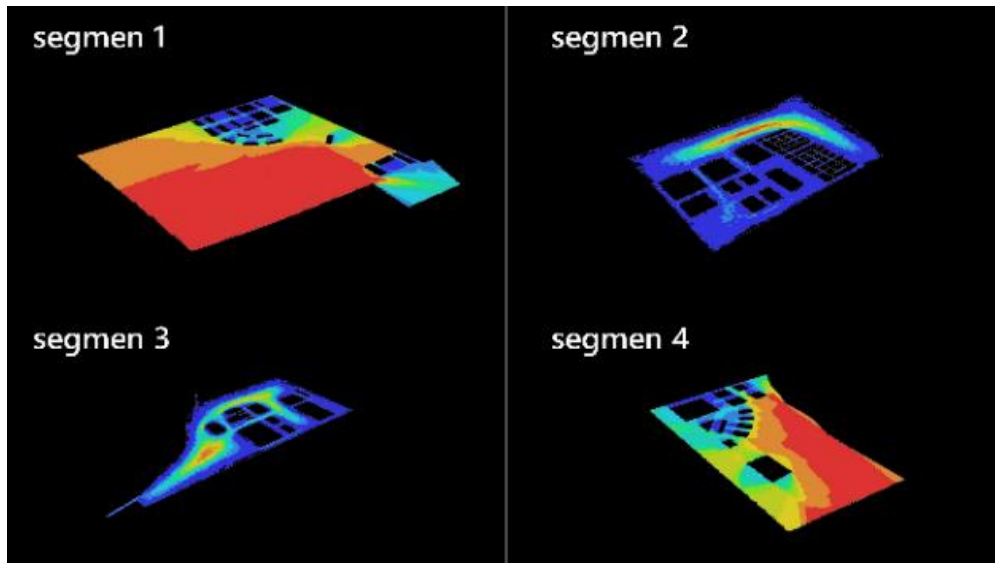
Gambar 7. Analisis *Space Syntax*, *Visibility Graph*

### IV.3 Analisis Mitigasi Bencana

Dalam perencanaan mitigasi bencana kawasan perencanaan juga menggunakan analisis *Space Syntax* dengan metode *Agent Analysis*. *Agent Analysis* merupakan alat yang digunakan di dalam *Space Syntax* dengan melakukan simulasi dari pergerakan manusia di dalam ruang. Hal tersebut merupakan metode gabungan dari *Axial Analysis* dan *Visual Graph Analysis* untuk memberikan kalkulasi pergerakan manusia di dalam ruang perencanaan ketika terjadi sebuah bencana. Perencanaan mitigasi bencana kawasan Pemerintahan Tobadak terbagi ke dalam 2 bentuk *Agent Analysis*, pertama *Agent Analysis* terhadap kawasan secara makro yang ditunjukkan Gambar 8. dan yang kedua secara mikro atau lokal kawasan (dibagi menjadi 4 segmen) yang ditunjukkan Gambar 9.



Gambar 8. Analisis *Space Syntax* dengan Metode *Agent Analysis* dalam Penentuan Ruang Evakuasi Skala Makro Kawasan



**Gambar 9.** Analisis *Space Syntax* dengan Metode *Agent Analysis* dalam Penentuan Ruang Evakuasi Skala Mikro Kawasan

#### IV.4 Masterplan Kawasan

Perencanaan Kawasan Pemerintahan Tobadak dibagi menjadi 4 segmen, yaitu perkantoran (ekonomi), perdagangan jasa (ekonomi), perumahan (sosial) dan ruang terbuka (sosial dan lingkungan). Dalam proses pemetaan ke 4 segmen tersebut perencana mengacu pada hasil analisis struktur dan pola ruang kawasan yang didapatkan dari analisis *Space Syntax*, dengan metode *Axial Line* dan *Visibility Graph*. Adapun untuk perencanaan mitigasi bencana pada Kawasan Pemerintahan Tobadak perencana mengacu pada hasil analisis *Space Syntax* dengan metode *Agent Analysis*.

#### IV.5 Rencana Struktur Ruang

Rencana struktur ruang dalam perencanaan ini merupakan rencana sistem pergerakan terpadu dalam kawasan yang berperan dalam menunjang aktivitas dan kegiatan penggunanya. Rencana struktur ruang yang dimaksud ialah sirkulasi dan jalur penghubung erat hubungannya dengan kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan sendiri terdiri dari fasilitas pejalan kaki, fasilitas parkir, fasilitas jalur sepeda, fasilitas halte, dan fasilitas penerangan jalan.

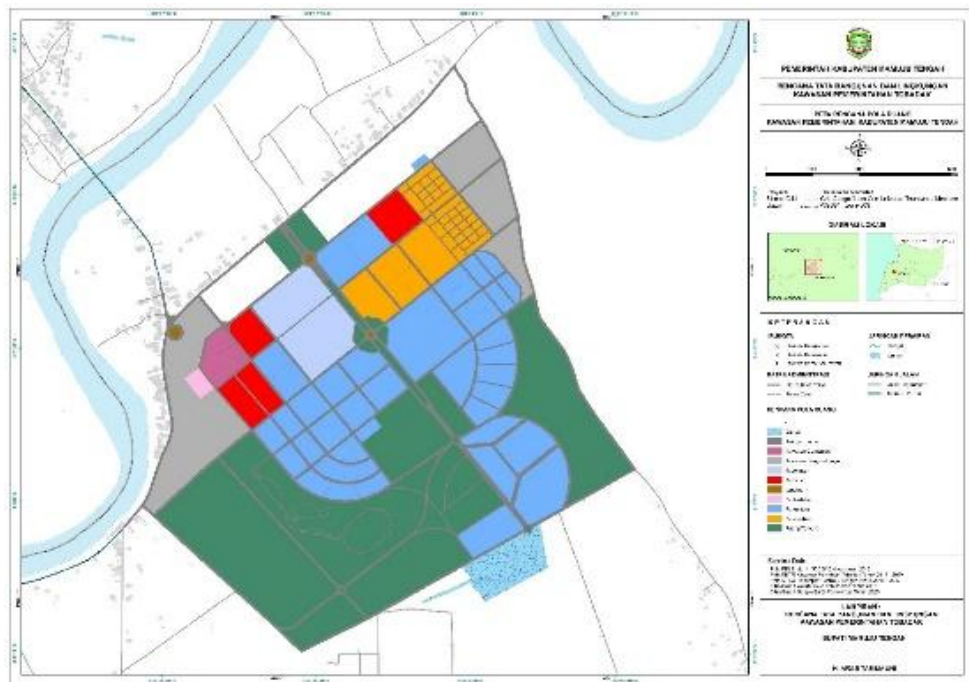
Rencana struktur ruang kawasan direncanakan berdasarkan hasil analisis spasial dan analisis *space syntax* menggunakan metode *axial line*. Gambar pada halaman selanjutnya merupakan visualisasi 2D rencana struktur ruang kawasan berdasarkan analisis pada sub-bab sebelumnya.



Gambar 10. Rencana Struktur Ruang Kawasan Perencanaan

#### IV.6 Rencana Pola Ruang

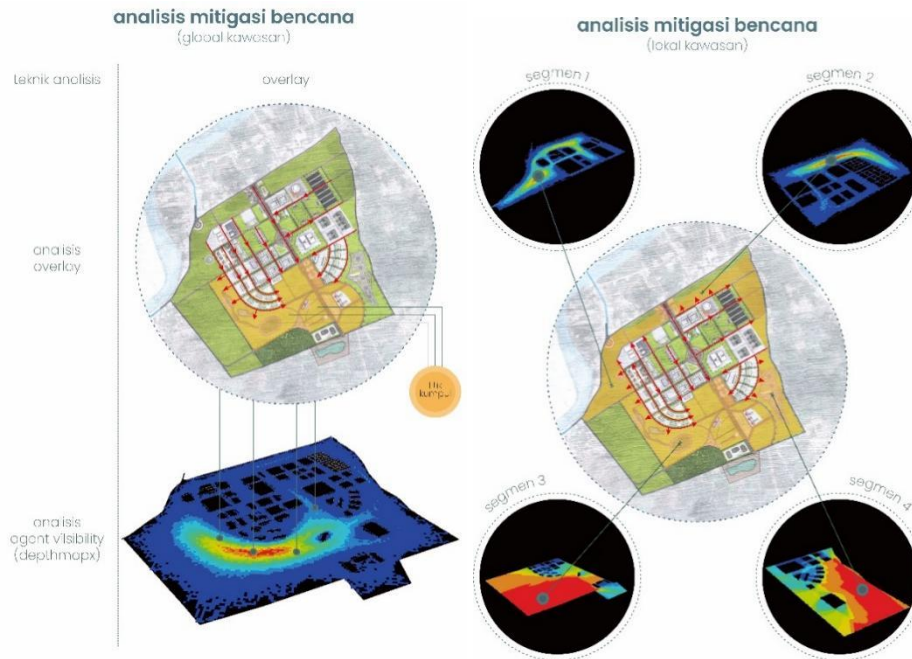
Rencana pola ruang kawasan direncanakan berdasarkan hasil analisis spasial dan analisis *space syntax* menggunakan metode *visibility graph*. Adapun rencana pola ruang di Kawasan Perencanaan Pemerintahan Tobadak terdiri dari 4 segmen yaitu segmen perkantoran, segmen perdagangan dan jasa, segmen perumahan, dan segmen ruang terbuka yang meliputi fungsi ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non hijau, yang dituangkan dalam bentuk rencana pola ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak gambar 8 berikut ini.



Gambar 11. Rencana Pola Ruang Kawasan Perencanaan

**IV.7 Rencana Mitigasi Bencana**

Dalam perencanaan mitigasi bencana kawasan perencana mengacu pada hasil analisis *Space Syntax* dengan metode *Agent Analysis* pada sub bab analisis mitigasi bencana sebelumnya. *Agent Analysis* merupakan alat yang digunakan di dalam *Space Syntax* dengan melakukan simulasi dari pergerakan manusia di dalam ruang. Perencanaan mitigasi bencana kawasan Pemerintahan Tobadak terbagi ke dalam 2 pola pergerakan, pertama pergerakan mitigasi bencana kawasan secara makro dan mikro. Untuk lebih jelasnya perencanaan mitigasi bencana kawasan perencanaan dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 12.** Analisis *Space Syntax* dengan Metode *Agent Analysis* dalam Penentuan Ruang Evakuasi Skala Makro dan Mikro Kawasan.

**V. KESIMPULAN**

Perencanaan Masterplan Kawasan Pemerintahan Tobadak dengan Konsep *Sustainable and Integrated Development* menggunakan *Selective Maintenance Strategy*. *Selective Maintenance Strategy* (strategi perbaikan pilihan), adalah strategi konsolidasi internal dengan melakukan perbaikan pada sesuatu yang menjadi kelemahan. Perencanaan Kawasan Pemerintahan Tobadak akan dimaksimalkan dengan melakukan perbaikan pada faktor-faktor kelemahan kawasan dengan memanfaatkan peluang yang ada, sehingga kelemahan-kelemahan yang bersifat ruang dan non-ruang dapat dikontrol.

Perencanaan Kawasan Pemerintahan Tobadak dibagi menjadi 4 segmen, yaitu; perkantoran (ekonomi), perdagangan jasa (ekonomi), perumahan (sosial) dan ruang terbuka (sosial dan lingkungan). Hal ini telah sesuai dengan konsep *sustainable development*. Rencana struktur ruang Kawasan Pemerintahan Tobadak yang terintegrasi (mengintegrasikan ruang) dituangkan dengan adanya perencanaan sirkulasi dan jalur penghubung yang erat hubungannya dengan kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan pada perencanaan ini terdiri dari: fasilitas pejalan kaki, fasilitas parkir, fasilitas jalur sepeda, fasilitas halte, dan fasilitas penerangan jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brugmann, J. (2012). Financing the resilient city. *Environment and Urbanization*, 24(1), 215–232. <https://doi.org/10.1177/0956247812437130>
- Brunetta, G., & Baglione, V. (2013). Resilience in the Transition Towns Movement: Towards a new urban governance. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6, 251–264. <https://doi.org/10.6092/1970-9870/1524>
- Brunetta, G., & Caldarice, O. (2018). *Putting resilience into practice: The spatial planning response to urban risks*. In G. L. Choguill (Ed.), *Resilient cities* (pp. 39–55). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76944-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76944-8_3)
- Coaffee, J., & O'Hare, P. (2008a). Urban resilience: Towards a framework for planning for climate change. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 1(1), 85–108. <https://doi.org/10.1080/19463130802653239>
- Coaffee, J., & O'Hare, P. (2008b). Urban resilience and national security: The role for planning. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning*, 161(4), 173–182. <https://doi.org/10.1680/udap.2008.161.4.173>
- Ernstson, H. (2013). The social production of ecosystem services: A framework for studying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 7–17. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.005>
- Godschalk, D. R. (2003). Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. *Natural Hazards Review*, 4(3), 136–143. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2003\)4:3\(136\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1527-6988(2003)4:3(136))
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. Cambridge University Press.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., & Xu, J. (1993). Natural movement: Or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(1), 29–66. <https://doi.org/10.1068/b200029>
- Jayawardena, H., Van Roon, M., & Knight-Lenihan, S. (2014). *Resilience planning: An innovative approach in dealing with urban vulnerabilities and adaptation to prioritise opportunities for uncertain urban futures*. Proceedings of the World Sustainable Building Conference SB14, Barcelona.
- Lu, P.-W. (2014). *Spatial planning and urban resilience in the context of flood risk: A comparative study of Kaohsiung, Tainan and Rotterdam* [Doctoral dissertation, Delft University of Technology]. Architecture and the Built Environment.
- Mehmood, A. (2016). Of resilient places: Planning for urban resilience. *European Planning Studies*, 24(2), 407–419. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1082980>
- Magoni, M. (2017). Resilience thinking and urban metabolism in spatial planning: Which possible integrations. *City Territory and Architecture*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40410-017-0066-6>
- Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>
- Teklenburg, J. A., van Nes, A., & Rofaiel, M. (1993). *Measures of centrality and safety in urban space*. In Proceedings of the Third International Space Syntax Symposium (pp. 1–15). Georgia Institute of Technology.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. [https://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf).