

**LAPORAN PENELITIAN INTERNAL**

**KAJIAN PENATAAN RUANG: METODE  
PENANGGULANGAN BANJIR NON-STRUKTURAL  
DI INDONESIA**



**Disusun oleh:  
Robby Yussac Tallar**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN INTERNAL YANG BERJUDUL:

KAJIAN PENATAAN RUANG: METODE PENANGGULANGAN BANJIR NON-STRUKTURAL DI INDONESIA

Ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban penelitian internal dan salahsatu syarat untuk memproses jenjang akademik.

Menyetujui,  
Bandung, 2 Juni 2023

Robby Yussac Tallar  
Penyusun

Mengetahui,  
Bandung, 10 Juni 2023



Dr. Tosafat Aji Pranata, S.T., M.T.  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Kristen Maranatha

## DAFTAR ISI

*Pendahuluan*

*Dampak Kegiatan terhadap Tanah, Lahan dan Ruang*

*Definisi Penataan Ruang*

*Penataan Ruang sebagai Proses*

*Penyelenggaraan Penataan Ruang di Indonesia*

*Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup*

*Daya Dukung Lingkungan*

*Konsep Daya Dukung Secara Umum*

*Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)*

*Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup dalam KLHS*

*Urgensi Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)*

*Bagaimana Mengintegrasikan KLHS/SEA dalam Pengambilan Keputusan?*

*Beberapa Uraian Mengenai Permasalahan Penataan Ruang di Beberapa Wilayah di Indonesia*

*Kota Bogor (menurut uraian DisParBud Kota Bogor)*

*Jabodetabek (menurut uraian Raharjo, P. N., 2014)*

*Kota Bengkulu (menurut uraian Qodriyatun, S. N., 2020)*

*Daftar Pustaka*

## *Pendahuluan*

Perubahan iklim yang terjadi di seluruh dunia, tak terkecuali di Indonesia, terus mendorong terjadinya bencana hidrometeorologi (banjir, tanah longsor, kekeringan, kebakaran hutan, angin puting beliung dan gelombang pasang) yang terjadi setiap tahunnya dengan frekuensi kejadian terus meningkat. Selain perubahan iklim, Deviana *et al.* (dalam F. D. Haris *et al.*, 2022) menyampaikan pendapat terkait penelitiannya mengenai bencana hidrometeorologi (utamanya banjir, tanah longsor, kekeringan, dan kebakaran hutan) di Indonesia disebabkan oleh rusaknya ekosistem alami dan perilaku abai pada rencana tata ruang. Jumlah penduduk yang meningkat akan memiliki kaitan langsung pada meningkatnya laju pembangunan di berbagai sektor. Pembangunan yang masif diperlukan untuk memenuhi lonjakan kebutuhan hidup manusia. Hal ini berindikasi pada adanya penurunan kondisi lingkungan hidup di banyak daerah seluruh Indonesia karena peningkatan penggunaan sumber daya alam untuk keperluan pembangunan, termasuk pemanfaatan ruang. Sudah sejak lama berlaku laju pertumbuhan jumlah penduduk mengikuti deret ukur yang berbanding terbalik dengan terbatasnya ketersediaan sumber daya alam. Lebih lanjut, penurunan kualitas dan memburuknya kondisi lahan dikarenakan kegiatan manusia yang tidak memperhatikan keberlanjutan lingkungan hidup.

Penurunan kualitas lingkungan yang ditunjukkan dengan banyaknya lahan kritis maupun lahan kering terjadi karena ketidaksesuaian tata guna lahan. Sumber daya air pun memiliki tren penurunan kualitas dan ketersediaan yang sama, baik air permukaan maupun air tanah. Penurunan kualitas dan kuantitas sumber daya air ini terjadi karena pengelolaan sumberdaya air dari hulu hingga hilir yang mengabaikan daya dukung dan daya tampung lingkungan, serta peningkatan pembangunan sektor perindustrian yang merambah daerah hulu ke daerah hilir. Pada tahun 2005, *Hygo Framework for Action* (HFA) dalam Konferensi Pengurangan Risiko Bencana Dunia di Kobe mengamanatkan bahwa perencanaan tata ruang harus difungsikan sebagai salah satu alat pengurangan resiko bencana di negara maju maupun berkembang. Salah satu bencana hidrometeorologi yaitu banjir terjadi ketika air limpasan hujan tidak memiliki ruang sebagai tempat resapannya yang berakibat sungai tidak mampu menampung air limpasan hujan. Air limpasan akan menggenangi berbagai wilayah seperti permukiman, jalan, dan tempat-tempat lain yang bukan merupakan tempat air mengalir. Banjir yang terjadi di berbagai tempat dapat dilihat sebagai tidak tercapainya tujuan penataan ruang. Tidak tercapainya tujuan ini berarti tidak adanya keharmonisan antara lingkungan alam dengan lingkungan buatan sehingga fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif akibat kegiatan manusia terhadap lingkungan tidak terwujud.

## *Dampak Kegiatan terhadap Tanah, Lahan dan Ruang*

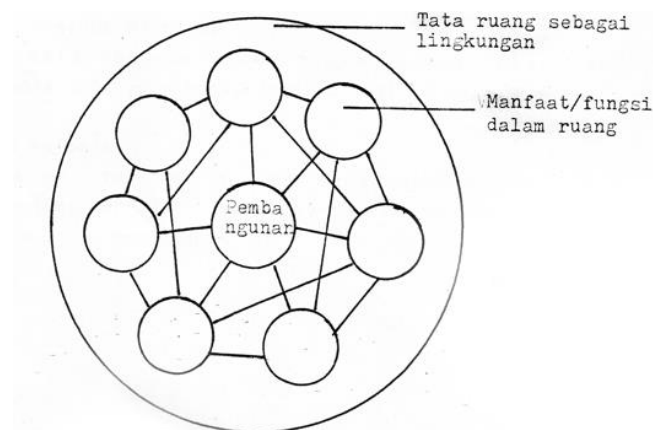
Kegiatan pembangunan di suatu daerah selalu menimbulkan perubahan yang memiliki dampak (*impact*) negatif ataupun positif khususnya terhadap tanah, lahan dan ruang di daerah tersebut.

### 1. Tanah, Lahan dan Ruang

- Tanah yang digunakan untuk keperluan pertanian dapat bersifat sebagai sumber daya yang dapat pulih kembali (*renewable*) dan dapat pula bersifat sebagai sumber daya yang habis (*exhaustible*).
- Penggunaan lahan sebagai sumber daya non pertanian antara lain untuk keperluan industri dan pemanfaatan ruang. Di dalam tanah terkandung bermacam-macam unsur kimia yang sangat berguna sebagai bahan industri untuk menghasilkan barang kebutuhan manusia.
- *Landuse planning* (perencanaan penggunaan tanah) merupakan suatu konsep kegiatan masyarakat yang bersifat tetap terjadi di atas tanah maupun penggunaan tanah untuk maksud tertentu.
- Pada negara-negara berkembang, efektivitas penggunaan konsep perencanaan tata ruang (meniru konsep yang diterapkan pada negara maju) umumnya masih rendah (*land utilization for certain purposes*).
- Di negara-negara berkembang, kepentingan kelompok ekonomi kuat (dan juga kelompok ekonomi politis kuat) umumnya mendominasi dalam realisasi penggunaan tanah sesuai kepentingannya. Hal ini terjadi melalui pemilikan tanah negara secara besar-besaran sehingga penerapan penggunaan tanah sulit diterapkan sesuai peruntukannya, sedangkan kegiatan penggunaan tanah lainnya berjalan sendiri di luar rencana yang ada.
- Kegagalan-kegagalan inilah yang mendorong adanya perubahan perencanaan tata ruang. Perencanaan strategis (*strategic planning*) dilakukan sebagai usaha untuk menghubungkan perencanaan ruang dengan pengambil keputusan pada berbagai tingkat (nasional, daerah, dan lokal). Kemudian diperkenalkan rencana struktur (*structure plan*) yang merupakan kerangka umum berisi penjabaran tujuan-tujuan pada berbagai tingkat keputusan dalam dimensi ruang.
- Salah satunya merupakan konsep pembangunan wilayah terpadu. Konsep ini dilatar belakangi oleh keinginan untuk mengembangkan suatu sistem pengelolaan pembangunan yang memadukan program-program dan proyek-proyek pemerintah dengan aspirasi-aspirasi masyarakat (integrasi vertikal), memadukan program-program dan proyek-proyek sektoral

antar dinas, dan memadukan aspirasi dan kepentingan antar kelompok masyarakat di wilayah bersangkutan (integrasi horizontal).

- Hal yang harus ditekankan adalah lingkungan harus diartikan sebagai keadaan fisik maupun sosial untuk wadah manusia bertingkah laku dan menghubungkan dirinya. Sedangkan perancangan diartikan sebagai suatu proses pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan penerapan keputusan untuk menciptakan perubahan yang diinginkan saat ini (Bulletin school of Architecture and environment design, NYSU, 1978/80, page 48).
- Perencanaan tata ruang, dalam arti yang lebih sempit, merupakan proses pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan konstruksi yang berhubungan dengan perubahan penggunaan tanah atau dengan tanah dan bangunan di atasnya (Hasan Poerbo, 1982).
- Pembangunan dalam arti luas maupun sempit dilakukan oleh pemerintah maupun swasta; dalam bentuk terorganisasi maupun tidak.
- Model pembangunan secara sederhana dapat digambarkan melalui diagram sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Pembangunan dan Tata Ruang (sumber: Kotanegara, R. 2012)

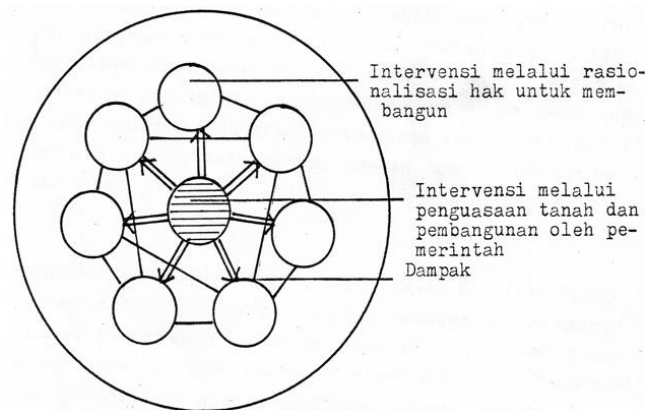
## 2. Kecenderungan Perkembangan Tata Ruang

- Perencanaan tata ruang kota bertujuan untuk memberi arahan yang dinamis dan serasi antara berbagai manfaat/fungsi perkembangan tata ruang agar tercapai keseimbangan dalam ruang. Perencanaan penggunaan tanah (*landuse planning*) merupakan kerangka untuk mengakomodasi proses perkembangan yang dinamis, dan penggunaannya ditetapkan melalui suatu rencana pembangunan (*development plan*).
- Pengendalian penataan ruang dilakukan melalui pemberian izin dua tingkat yaitu izin perencanaan (*planning permit*) dan izin pembangunan (*building permit*). Tetapi, konsep

pengendalian secara pasif ini terbukti tidak dapat menghadapi tekanan-tekanan pembangunan yang umumnya tidak cocok dengan rencana yang telah ada.

### 3. Interaksi Pembangunan dan Tata Ruang

- Pemerintah daerah diberi kewenangan yang diperlukan untuk menguasai dan membebaskan tanah di daerah yang sifatnya strategis untuk mempengaruhi perkembangan penggunaan tanah di masa mendatang. Kedua tindakan intervensi tersebut dapat diinterpretasikan melalui bentuk model seperti berikut:



Gambar 2 Intervensi Pemerintah Daerah dalam Penataan Ruang (sumber: Kotanegara, R. 2012)

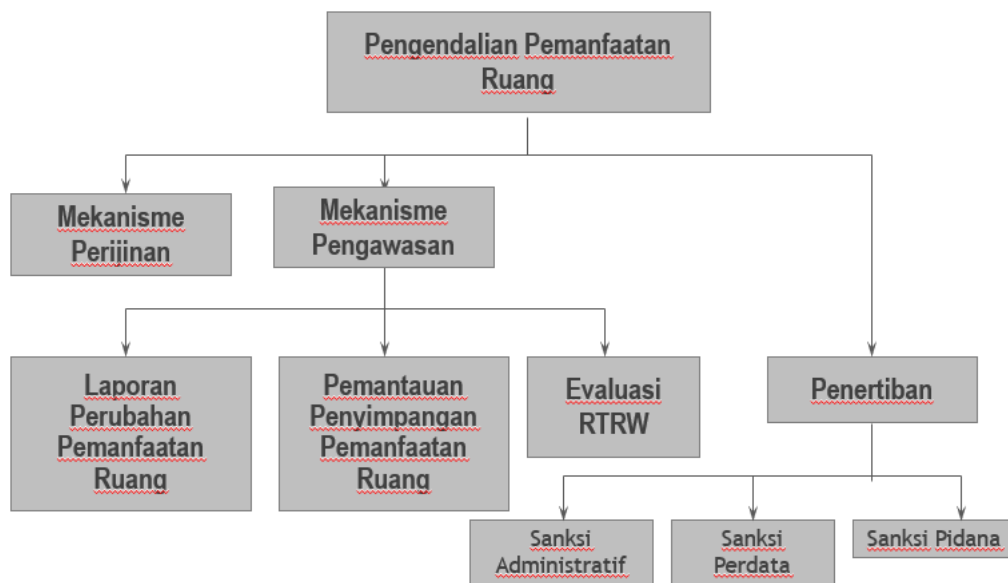
- Perencanaan tata ruang idealnya merupakan kerangka struktur manfaat/fungsi dalam ruang yang dikembangkan berdasarkan perkiraan perkembangan masa depan (*trend forecasting*). Selain itu, perencanaan juga didukung oleh perangkat-perangkat intervensi terhadap penggunaan sumber daya dalam pembangunan pada tingkat nasional, daerah dan lokal yang akan mempengaruhi perubahan struktur tersebut.

#### *Definisi Penataan Ruang*

Penataan ruang merupakan suatu sistem yang terdiri dari proses perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian pemanfaatan ruang.

- Perencanaan tata ruang adalah proses penentuan struktur dan pola ruang, termasuk penyusunan dan penetapan rencana tata ruang.
- Pemanfaatan ruang merupakan upaya untuk terwujudnya struktur dan pola ruang yang sesuai dengan perencanaan melalui penyusunan, pelaksanaan, serta pembiayaan programnya. Proses ini dilaksanakan secara bertahap dan disesuaikan dengan program pemanfaatan ruang wilayah administratif yang berbatasan. Proses ini didasarkan pada standar pelayanan minimal (SPM) penyediaan prasarana dan sarana umum, standar kualitas lingkungan, dan daya dukung maupun daya tampung lingkungan.

- Pelaksanaan pemanfaatan ruang merupakan proses penatagunaan tanah, ruang bawah tanah, air, udara dan sumber daya alam lainnya. Selain itu merupakan proses untuk menentukan klasifikasi, nomenklatur dan kriteria penggunaan tanah, air, udara, dan sumberdaya alam lainnya.
- Pengendalian pemanfaatan ruang merupakan upaya untuk mewujudkan tertib penataan ruang. Tertib penataan ruang dilakukan dengan cara mengarahkan pemanfaatan ruang melalui perizinan. Apabila ditemukan adanya pelanggaran maka diberikan sanksi melalui penegakan hukum. Agregasi proses pengawasan diterapkan melalui pelaporan, monitoring, dan evaluasi untuk peninjauan kembali (*review*) dan perbaikan rencana tata ruang/revisi.

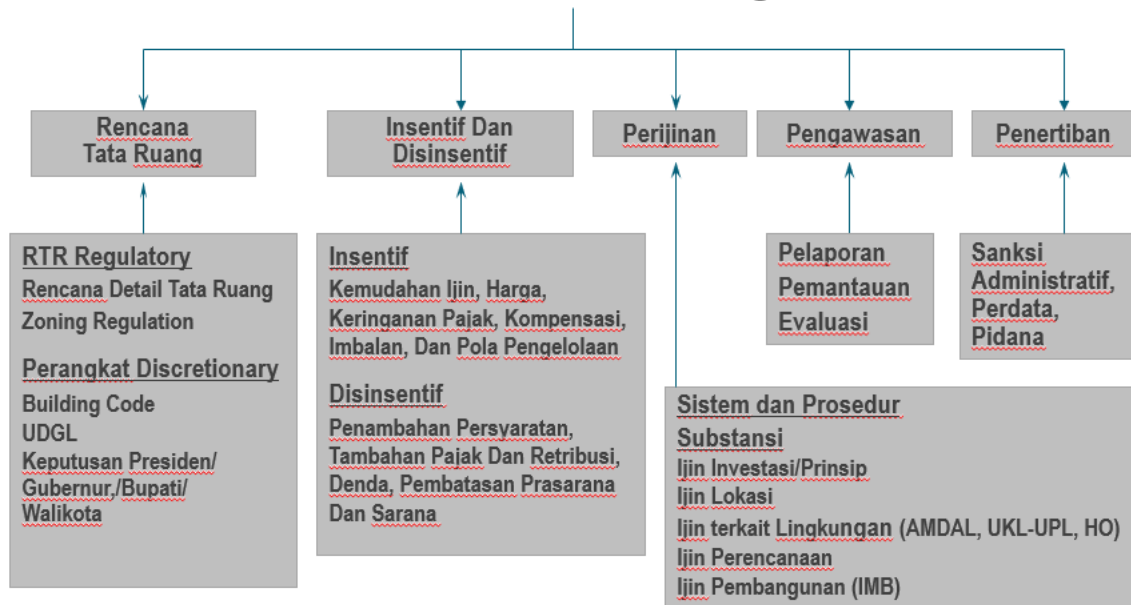


Gambar 3 Pengendalian Pemanfaatan Ruang (sumber: Kotanegara, R. 2012)

Berikut ini merupakan bagan perangkat pengendalian pemanfaatan ruang

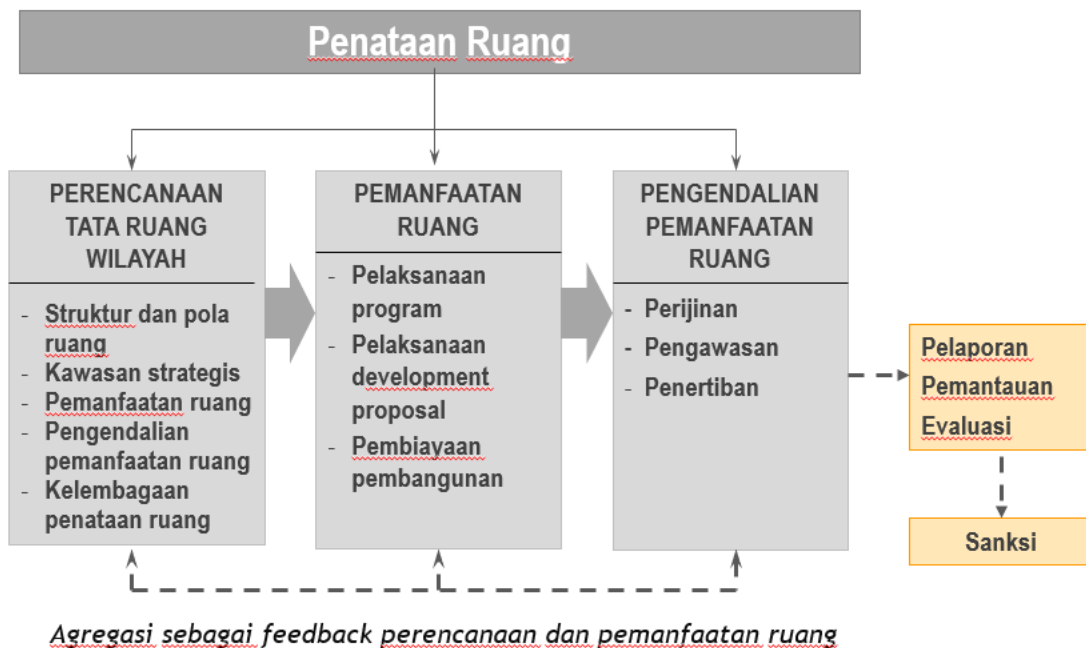


## Perangkat Pengendalian Pemanfaatan Ruang



Gambar 2.4 Perangkat Pengendalian Pemanfaatan Ruang (sumber: Kotanegara, R. 2012)

### *Penataan Ruang sebagai Proses*



Gambar 5 Proses Perencanaan Tata Ruang (sumber: Kotanegara, R. 2012)

1. Proses teknis: penataan ruang merupakan kegiatan penyusunan materi teknis rencana. Pada proses ini dilakukan penetapan rancangan struktur ruang berupa sistem dan jaringan infrastruktur wilayah dan sistem-sistem pusat. Selain itu, penetapan rancangan alokasi pemanfaatan ruang untuk tata

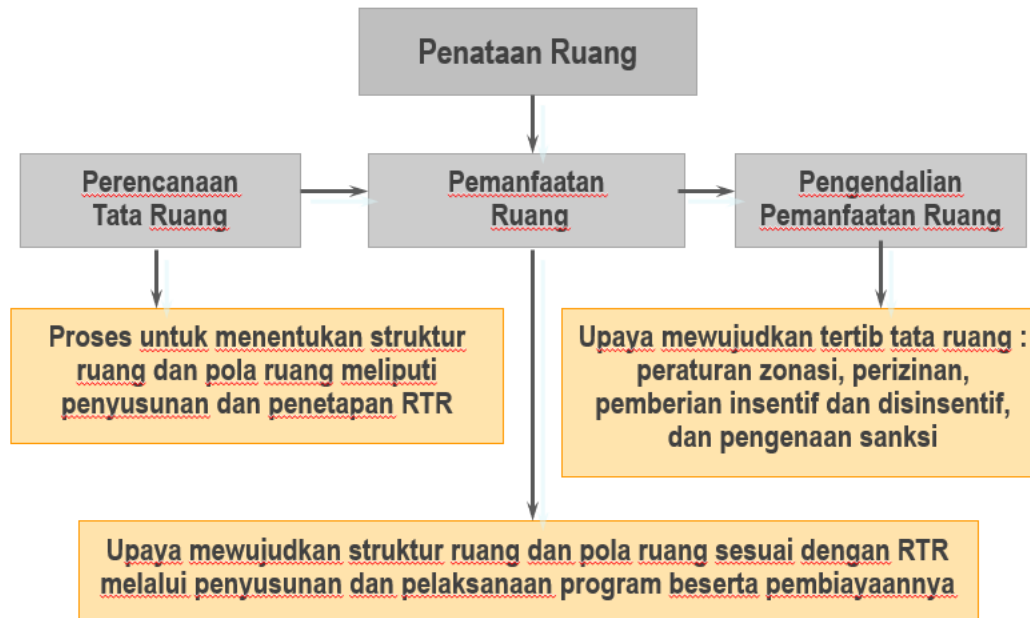
guna lahan, tata guna air, tata guna udara, dan pemanfaatan SDA lainnya, dan penetapan rancangan kawasan strategis.

2. Proses birokratik dan politik yaitu peran serta publik dan proses legalisasi rencana.
3. Proses analisis dan sintesis penyusunan rencana tata ruang berdasarkan PP No. 15/2010 dan PerMen PU No. 16/2009 seperti terlihat pada bagan di bawah ini.



Gambar 6 Proses Analisis dan Sintesis Penyusunan Rencana Tata Ruang (sumber: Kotanegara, R. 2012)

Berikut ini adalah sistematika proses penataan ruang berdasarkan UU No. 26/2007 dan PP No. 15/2010:



Gambar 7 Proses Penataan Ruang di Indonesia berdasarkan Peraturan Perundangan (sumber: Kotanegara, R. 2012)

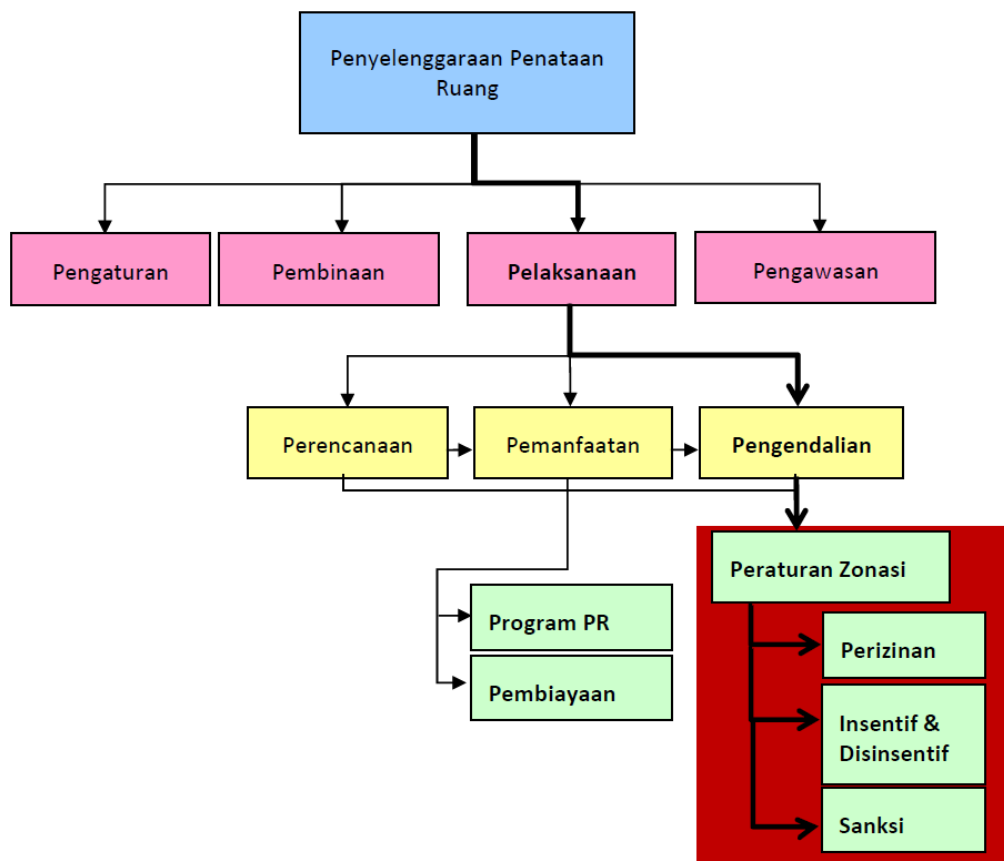
Rencana umum tata ruang mengarahkan pengembangan dan keterhubungan pusat-pusat kegiatan melalui struktur makro, mengarahkan perkembangan penggunaan dan peruntukan ruang melalui pengaturan pola ruang dengan nomenklatur makro, dan menetapkan kawasan strategis menurut nilai kepentingan. Rencana umum tata ruang bersifat agregatif, mendelineasi satuan ruang menurut dominasi fungsional, dan tidak selalu dapat dijadikan perangkat operasional. Rencana rinci tata ruang merupakan perangkat operasional rencana umum tata ruang bersamaan dengan peraturan zonasi. Peraturan zonasi memuat aturan tentang kriteria teknis pembangunan tiga dimensi pada satuan ruang blok atau sub-blok. Satuan ruang pada peraturan zonasi dimuat dalam *zoning map* dan aturan tentang kriteria teknis dituangkan dalam *zoning text*.

Proses penataan ruang merupakan proses berdimensi spasial dan penataan ini diperlukan sebagai upaya-upaya:

- Untuk mengatur kekuatan pasar dalam pemanfaatan lahan dan sumber daya alam.
- Untuk mengatur infrastruktur dan utilitas kepentingan publik.
- Untuk menjadi acuan Pemerintah dalam pengambilan keputusan tentang alokasi lahan (*land subdivision*) maupun penggunaan sumber daya alam bagi pembangunan, investasi, fasilitas publik, dan konservasi.
- Sebagai jaminan kepastian hukum dan keadilan bagi seluruh pemangku kepentingan.

## Penyelenggaraan Penataan Ruang di Indonesia

Undang-Undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan PP No. 15 tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang memuat tujuan pokok penataan ruang wilayah yaitu mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berlandaskan wawasan nusantara dan ketahanan nasional. Terdapat tiga tujuan utama yang hendak dicapai oleh berbagai pemangku kepentingan dari diterapkannya penataan ruang wilayah yaitu terwujudnya keharmonisan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan, terwujudnya keterpaduan dalam penggunaan sumberdaya alam dan sumberdaya buatan dengan memperhatikan sumberdaya manusia dan terwujudnya perlindungan fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif terhadap lingkungan akibat pemanfaatan ruang.



Gambar.8 Penyelenggaraan Penataan Ruang di Indonesia (sumber: Kombaitan, B et al. 2014)

Kebijakan penataan ruang di Indonesia cenderung mengikuti *regulatory system* sesuai UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Kontinum hirarki perencanaan tata ruang pada taraf makro hingga mikro melalui perencanaan umum tata ruang, perencanaan rinci tata ruang, hingga peraturan zonasi (*zoning regulation*). Rencana umum tata ruang bersifat sebagai *policy plan* dan pengaturan keruangan secara makro. Rencana rinci tata ruang dan peraturan zonasi disiapkan sebagai perangkat operasional.

Hirarki rencana tata ruang bersifat *statutory* dan *mandatory*:

- Rencana Umum Tata Ruang terdiri dari RTRW Nasional sesuai dengan PP Nomor 26 Tahun 2008, RTRW Provinsi sesuai dengan Perda Provinsi dan RTRW Kabupaten/Kota sesuai dengan Perda Kabupaten/Kota.
- Rencana rinci tata ruang merupakan perangkat operasional Rencana Umum Tata Ruang yang terdiri dari Rencana Tata Ruang Pulau/Kepulauan, Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional, Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Provinsi, Rencana Detail Tata Ruang Kabupaten/Kota, dan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Kabupaten/Kota.

Berikut ini penjabaran mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Nasional:

- RTRW Nasional memiliki jangka waktu rencana 20 tahun dan ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah. Peninjauan kembali dilakukan 1 kali dalam 5 tahun dengan tingkat ketelitian informasi rencana minimal 1:1.000.000.
- Substansi RTRW Nasional yaitu:
  - Rencana struktur ruang wilayah nasional yang terdiri dari sistem perkotaan terkait dengan kawasan pedesaan dan sistem jaringan prasarana utama
  - Rencana pola ruang wilayah nasional untuk kawasan lindung dan kawasan budidaya skala nasional
  - Rencana kawasan strategis nasional sesuai kepentingan
  - Arahan pemanfaatan ruang nasional berupa indikasi program utama keruangan nasional jangka menengah lima tahunan
  - Arahan pengendalian pemanfaatan ruang nasional
- Rencana rinci dari RTRW Nasional adalah Rencana Tata Ruang Pulau/Kepulauan dan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional yang ditetapkan melalui Peraturan Presiden.

Berikut ini penjabaran mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi:

- RTRW Provinsi memiliki jangka waktu rencana 20 tahun dan ditetapkan melalui Perda Provinsi. Peninjauan kembali dilakukan 1 kali dalam 5 tahun dengan tingkat ketelitian informasi rencana minimal berskala 1:250.000.
- Muatan RTRW Provinsi yaitu:
  - Rencana struktur ruang wilayah Provinsi yang terdiri dari sistem perkotaan dan sistem jaringan prasarana utama. Pengaturan tentang PKN (Pusat Kegiatan Nasional), PKW (Pusat Kegiatan

Wilayah), jaringan jalan arteri primer, kolektor primer, jaringan irigasi lintas Kabupaten/Kota, dan infrastruktur lainnya skala Provinsi

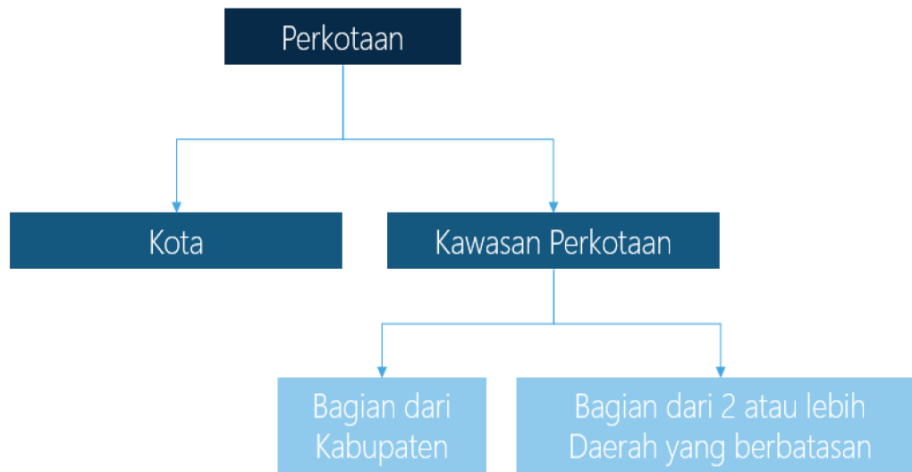
- Rencana pola ruang wilayah Provinsi untuk kawasan lindung dan kawasan budidaya skala Provinsi
- Rencana kawasan strategis Provinsi sesuai kepentingan
- Arahan pemanfaatan ruang berupa indikasi program utama keruangan Provinsi jangka menengah lima tahunan
- Arahan pengendalian pemanfaatan ruang Provinsi berupa arahan peraturan zonasi sistem Provinsi, arahan perizinan, arahan insentif dan disinsentif, dan arahan sanksi
- Rencana rinci RTRW Provinsi adalah Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Provinsi dan penetapan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Provinsi melalui Perda Provinsi.

Berikut ini penjabaran mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten:

- RTRW Kabupaten memiliki jangka waktu rencana 20 tahun yang ditetapkan melalui Perda Kabupaten. Peninjauan kembali RTRW Kabupaten dilakukan 1 kali dalam 5 tahun dengan tingkat ketelitian informasi rencana minimal berskala 1:50.000.
- Substansi RTRW Kabupaten yaitu:
  - Rencana struktur ruang wilayah Kabupaten yang terdiri dari sistem perkotaan dan sistem jaringan prasarana wilayah. Pengaturan tentang PKW (Pusat Kegiatan Wilayah), PKL (Pusat Kegiatan Lokal), Pusat Kegiatan yang dipromosikan, jaringan jalan arteri primer, jaringan jalan kolektor primer, jaringan jalan lokal lintas kecamatan, jaringan irigasi dalam kabupaten, dan infrastruktur lainnya berskala kabupaten
  - Rencana pola ruang wilayah untuk kawasan lindung dan kawasan budidaya skala Kabupaten
  - Rencana kawasan strategis Kabupaten sesuai kepentingan
  - Arahan pemanfaatan ruang berupa indikasi program utama keruangan Kabupaten jangka menengah lima tahunan
  - Arahan pengendalian pemanfaatan ruang berupa ketentuan umum peraturan zonasi, ketentuan perijinan, ketentuan insentif dan disinsentif, dan arahan sanksi
- RTRW Kabupaten pada skala perencanaan yang menjadi acuan pemberian perizinan lokasi dan administrasi pertanahan. Rencana rinci RTRW Kabupaten adalah RDTR dan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Kabupaten. Penetapan RDTR dan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Kabupaten melalui Perda Kabupaten.

Berikut ini penjabaran mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota:

- RTRW Kabupaten memiliki jangka waktu rencana 20 tahun yang ditetapkan melalui Perda Kota. Peninjauan kembali RTRW Kota dilakukan 1 kali dalam 5 tahun dengan tingkat ketelitian informasi rencana skala minimal 1:25.000.
- Substansi RTRW Kota yaitu:
  - Rencana struktur ruang wilayah yang terdiri dari sistem pusat kegiatan dan sistem jaringan prasarana kota. Pengaturan mengenai pusat kegiatan primer, pusat kegiatan sekunder dan/atau tersier, jaringan jalan arteri sekunder, jaringan jalan kolektor sekunder, jaringan jalan lokal lintas kecamatan, dan fasilitas dan utilitas umum dan sosial lainnya
  - Rencana pola ruang wilayah untuk kawasan lindung dan budidaya skala Kota
  - Rencana kawasan strategis Kota sesuai kepentingan
  - Rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau (RTH)
  - Rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka non hijau
  - Rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana pejalan kaki (*pedestrian*)
  - Rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana angkutan umum
  - Rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana kegiatan sektor informal
  - Rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana evakuasi kebencanaan
  - Rencana pemanfaatan ruang berupa indikasi program utama keruangan Kota jangka menengah lima tahunan
  - Rencana pengendalian pemanfaatan ruang berupa ketentuan umum peraturan zonasi, ketentuan perijinan, ketentuan insentif dan disinsentif, dan arahan sanksi
- RTRW Kota menjadi dasar untuk penerbitan perizinan lokasi dan administrasi pertanahan. Rencana rinci RTRW Kota adalah RDTR dan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Kota. Penetapan RDTR dan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Kota melalui Perda Kota.



Gambar.9 Diagram Perkotaan di Indonesia (sumber: Aliyah, I. 2021)

### *Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup*

#### Daya Dukung Lingkungan

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan mengenai Daya Dukung Lingkungan Hidup yaitu kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. Sedangkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009 menjelaskan mengenai ruang lingkup penentuan daya dukung lingkungan hidup dalam keterkaitannya dengan penataan ruang. Ruang lingkup ini terdiri dari 3 aspek, yaitu:

1. Penentuan kemampuan lahan yang digunakan untuk alokasi pemanfaatan ruang.
2. Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan lahan.
3. Perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air.

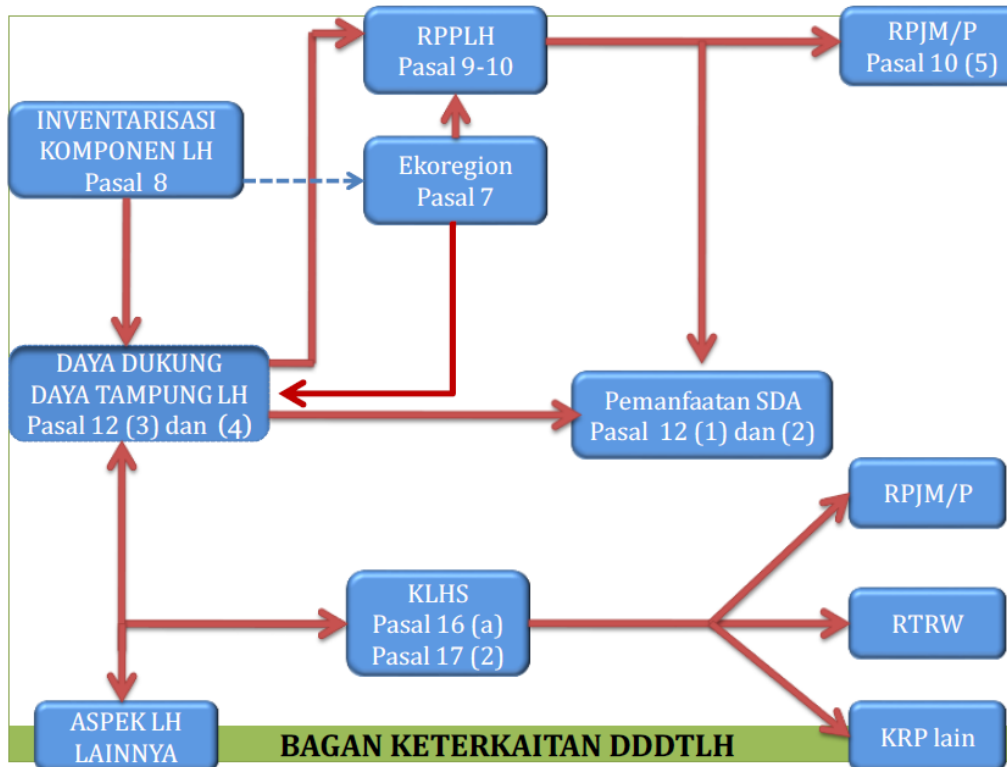
Daya dukung lingkungan dan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) memiliki hubungan berdasarkan konsep *United Nations* (Klarin, 2018) yang menyatakan bahwa pembangunan dilaksanakan dengan memperhatikan faktor lingkungan. Pembangunan berkelanjutan merupakan proses pembangunan yang memanfaatkan sumber daya alam, penentuan arah investasi, orientasi dalam pengembangan teknologi dan pelaksanaan kelembagaan harus dilakukan secara harmonis dan memperhatikan potensi alam saat ini dan masa depan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat.

Selain itu, Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) harus disusun berdasarkan pada aspek-aspek sosial, politik, ekonomi, budaya, teknologi, dan kondisi lingkungan alami. RTRW harus berimplikasi untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, peningkatan produktivitas, dan menciptakan keharmonisan lingkungan hidup alami dan buatan. Pada dasarnya RTRW setiap kabupaten dan kota harus berfungsi



sebagai alat pengendali perubahan tata guna lahan. Tetapi pada prakteknya umum dijumpai bahwa proses perencanaan tata ruang wilayah saat ini masih menitikberatkan kepentingan ekonomi sehingga pertimbangan ekologis tidak terakomodasi dengan baik. Padahal kemampuan lingkungan hidup dalam menunjang kehidupan manusia, makhluk hidup lain dan keseimbangan antar keduanya (daya dukung lingkungan hidup) serta kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya (daya tampung lingkungan hidup) penting untuk diketahui, dipahami dan dijadikan dasar dalam perencanaan pemanfaatan sumber daya alam, perencanaan pembangunan dan perencanaan pemanfaatan ruang. Penataan ruang yang tidak mempertimbangkan daya dukung lingkungan akan menimbulkan permasalahan dan degradasi kualitas lingkungan hidup seperti banjir, longsor, kekeringan, dan pencemaran lingkungan.

Penentuan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup sebagai dasar pertimbangan dalam pembangunan dan pengembangan suatu wilayah yang diamanatkan dalam UU Nomor 32 Tahun 2009 terdapat dalam sejumlah pasal, diantaranya pasal 12 yang menyebutkan bila Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) belum tersusun, maka pemanfaatan sumber daya alam dilaksanakan berdasarkan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Selain itu, dalam Pasal 15, 16 dan 17 dijelaskan bahwa daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup merupakan salah satu muatan kajian yang mendasari penyusunan atau evaluasi rencana tata ruang wilayah (RTRW), rencana pembangunan jangka panjang dan jangka menengah (RPJP dan RPJM) serta kebijakan, rencana dan/atau program yang berpotensi menimbulkan dampak dan/atau risiko lingkungan hidup, melalui Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS). Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup tercantum juga pada Pasal 19 yang menyatakan bahwa untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dan keselamatan masyarakat, setiap perencanaan tata ruang wilayah wajib didasarkan pada KLHS dan ditetapkan dengan memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Keterkaitan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dengan KLHS, RPPLH dan pemanfaatan sumberdaya alam terdapat pada diagram keterkaitan DDTLH di bawah ini:



Gambar 10 Bagan Keterkaitan DDDTLH (sumber: Ismoyo, I. H. A. 2014)

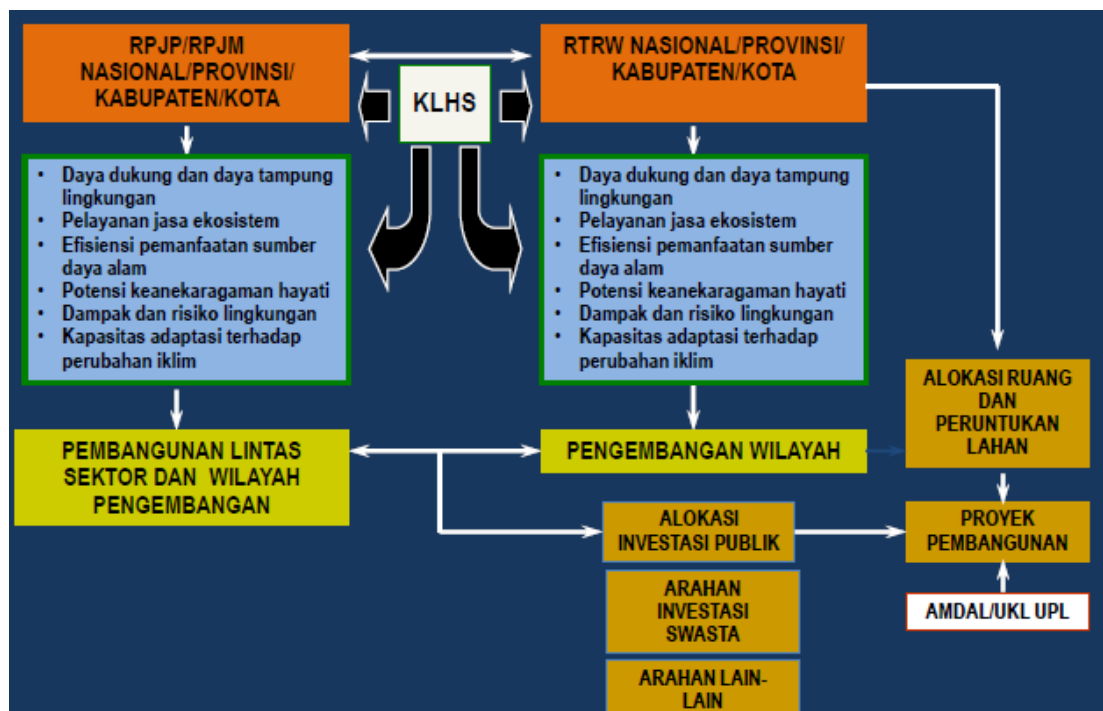
Lebih lanjut, Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang pada pasal 19, 22, 25 dan 28 mencantumkan mengenai rencana tata ruang wilayah nasional, provinsi dan kabupaten/kota harus disusun dengan memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Selain itu, pada Pasal 34 ayat (4) dinyatakan bahwa pemanfaatan ruang wilayah nasional, provinsi dan kabupaten/kota dilaksanakan sesuai dengan standar pelayanan minimal bidang penataan ruang, standar kualitas lingkungan serta daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka terdapat batasan-batasan yang harus diperhatikan saat menyusun daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup suatu wilayah. Batasan-batasan tersebut meliputi keragaman atau perbedaan karakter serta fungsi ekologis, sebaran jumlah penduduk dan potensi sumber daya alam masing-masing wilayah. Hal ini dilakukan agar daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di suatu wilayah akan mendekati kondisi eksistingnya.

### Konsep Daya Dukung Secara Umum

Konsep daya dukung secara umum terdiri dari:

- Sisi ketersediaan dengan mempertimbangkan karakteristik wilayah maupun potensi sumber daya alam yang ada di suatu wilayah.
- Sisi kebutuhan dengan mempertimbangkan kebutuhan manusia maupun makhluk hidup lainnya sekaligus arahan kebijakan prioritas suatu wilayah.

Pemerintah menyusun Rencana Tata Ruang dan Wilayah dan juga berkewajiban menyusun KLHS (Kajian Lingkungan Hidup Strategis) untuk memastikan integrasi pembangunan berkelanjutan dalam perencanaan suatu wilayah. KLHS dapat menjadi jembatan bagi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dalam perencanaan tata ruang sekaligus menjadi pertimbangan utama perencanaan. Pemerintah daerah merencanakan dan mengembangkan wilayah melalui Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang disahkan melalui peraturan daerah. Pemerintah kabupaten/kota juga menyusun rencana operasional sebagai acuan pelaksanaan pembangunan sektor yang terdapat pada Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) berisi rencana rinci tata ruang wilayah yang memuat peraturan zonasi (PZ).



Gambar 11 Integrasi KLHS dengan RTRW dan RPJP-RPJM (sumber: Asdak, C. 2012)

### Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)

#### 2.8 Beberapa Uraian Mengenai Permasalahan Penataan Ruang di Beberapa Wilayah di Indonesia

##### 2.8.1 Kota Bogor (menurut uraian DisParBud Kota Bogor)

###### 1. Pengembangan Kawasan Belum Memperhatikan Kawasan Rawan Bencana

Permasalahan bidang penataan ruang yang terjadi di Kota Bogor adalah pengembangan kawasan yang belum memperhatikan kawasan rawan bencana, utamanya kontur tanah yang labil sehingga menimbulkan ancaman bencana alam berupa tanah longsor. Selain tanah longsor, potensi bencana lain berupa banjir, pohon tumbang, angin puting beliung dan kebakaran (akibat petir dan arus pendek). Berdasarkan hasil pemetaan daerah potensi bencana di Kota Bogor, hampir separuh wilayahnya (terdiri

dari enam kecamatan dan 68 kelurahan) adalah rawan banjir dan longsor dengan 32 titik rawan bencana alam dan kawasan Bubulak merupakan kawasan paling rawan bencana longsor.

Untuk wilayah Kecamatan Bogor Tengah terdapat tiga titik rawan longsor, di Kecamatan Tanah Sereal terdapat enam titik rawan banjir, Kecamatan Bogor Barat terdapat enam titik rawan longsor dan banjir, Kecamatan Bogor Selatan terdapat 12 titik rawan longsor, Kecamatan Bogor Timur terdapat tiga titik rawan banjir dan di wilayah Kecamatan Bogor Utara terdapat dua titik rawan banjir. Pada tahun 2013 tercatat lebih dari 40 peristiwa tanah longsor terjadi di berbagai lokasi di Kota Bogor, dalam skala kecil hingga besar. Dampak lain yang perlu diantisipasi adalah peningkatan suhu 10°C akibat perubahan iklim mikro di Kota Bogor pada sepuluh tahun terakhir yang dapat memicu kondisi kekeringan dan banjir.

## 2. Penyelenggaraan Penataan Ruang yang Belum Optimal

Permasalahan lainnya adalah penyelenggaraan penataan ruang yang belum optimal dari sisi pemanfaatan, pengawasan, dan pengendaliannya. Permasalahan di Kota Bogor terkait penataan ruang adalah daya dukung lahan dan daya dukung air yang sudah terlampaui (*overshoot*). Selain itu tingkat konversi yang cukup tinggi pada lahan pertanian dan Ruang Terbuka Hijau. Luas lahan pertanian di Kota Bogor semakin berkurang karena dikonversi ke penggunaan non pertanian. Sebagian besar konversi lahan pertanian dilakukan pada lahan sawah yang masih produktif untuk diubah menjadi perumahan dan kawasan perdagangan berupa pembangunan ruko-ruko.

Pada rencana tata ruang Kota Bogor, kawasan Kebun Raya Bogor dan sekitarnya ditetapkan menjadi wilayah pusat kota sekaligus kawasan bersejarah (kota lama). Akan tetapi, arahan pemanfaatannya dapat menjadi tekanan terhadap keberadaan Kebun Raya Bogor karena tetap mempertahankan kegiatan perdagangan dan jasa yang ada, pusat perkantoran, dan RTH skala kota. Lebih lanjut, terdapat sedikitnya 117 *Base Transceiver Station* (BTS) tidak berizin yang berdiri di Kota Bogor. Pengelola tower umumnya hanya mengantongi Izin Penggunaan Peruntukan Tanah (IPPT) dan ada juga pengelola tower yang tidak memiliki izin apapun.

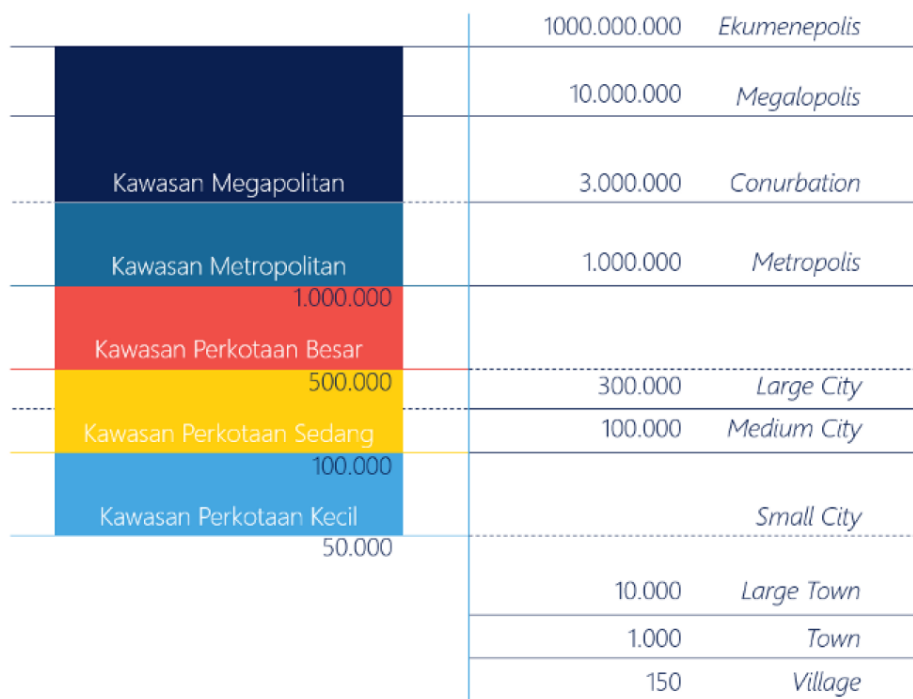
Inkonsistensi tata ruang yang terjadi di Kota Bogor dengan luas 127,21 hektar atau 1,13% dari total luas wilayah Kota Bogor. Inkonsistensi terbesar terjadi pada taman/lapangan olah raga/jalur hijau menjadi ruang terbangun sebesar 94,31 hektar (0,84% dari total luas wilayah Kota Bogor), pertanian/kebun campuran menjadi ruang terbangun sebesar 22,57 hektar (0,20% dari total luas wilayah Kota Bogor) dan hutan kota menjadi ruang terbangun sebesar 10,33 hektar (0,09% dari total luas wilayah Kota Bogor). Hal mendasar lainnya mengenai penyelenggaraan tata ruang yang belum

optimal di Kota Bogor adalah pemberdayaan masyarakat dalam pengawasan pemanfaatan ruang yang belum optimal.

Jabodetabek (menurut uraian Raharjo, P. N., 2014)

### Pembangunan yang Tidak Berwawasan Lingkungan

Kota-kota besar di Indonesia mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang cukup pesat. Kota metropolitan terbesar di Indonesia yaitu DKI Jakarta yang menjadi tolok ukur pertumbuhan ekonomi skala nasional terus melaksanakan pembangunan di segala bidang.



Gambar 2.15 Klasifikasi Ukuran Perkotaan di Indonesia (RTRW) vs Klasifikasi Ukuran Perkotaan menurut Doxiadis (sumber: Aliyah, I. 2021)

Pembangunan permukiman atau area usaha yang terus berlangsung pada bagian selatan (hulu) maupun bagian hilir (daerah pesisir) tidak pernah berhenti. Tetapi pelaksanaan pembangunan dan pengembangan pesat di Jabodetabek nampaknya tidak berwawasan lingkungan. Hal ini terlihat dari peningkatan jumlah maupun kualitas permukiman dan infrastrukturnya tidak diikuti oleh upaya konservasi dan peningkatan potensi daya dukung lingkungannya. Contoh pembangunan dan pengembangan yang tidak berwawasan lingkungan dapat dilihat dari konsep pembangunan dan pengembangan kawasan di bagian selatan DKI Jakarta yaitu Wilayah Jakarta Selatan. Daerah selatan Jakarta seharusnya menjadi kawasan penyangga karena terletak di bagian hulu, tetapi tiga kawasan elit Jakarta Selatan (Kebayoran Baru, Pondok Indah dan Bintaro) telah berubah menjadi kawasan sentra bisnis yang tidak mempunyai konsep pembangunan berwawasan lingkungan atau konsep

pembangunan yang berkelanjutan karena mengabaikan keseimbangan antara lingkungan alami dan buatan. Peraturan Daerah yang menetapkan agar RTH (Ruang Terbuka Hijau) sedikitnya 30% dan kawasan terbangun sebesar 70% sudah dilanggar dan para pengembang kawasan tidak mengindahkan Perda tersebut. Selain itu, perumahan elit yang dibangun dengan mewah tidak memiliki sumur resapan. Kawasan Pondok Indah, Kebayoran Baru dan Bintaro sudah berkembang menjadi kota satelit tetapi tidak mempunyai hutan kota dan waduk/situ-situ resapan air. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, kedua kawasan mengambil air tanah dalam bermutu bagus sehingga para pengembangnya tidak perlu melakukan pengolahan air permukaan.

Dalam pengembangan infrastruktur seperti jalan tol, sebagian besar daerah yang diurug dan diperkeras semula berupa rawa-rawa untuk resapan. Di sebelah kiri dan kanan jalan tol telah dibuat saluran air atau drainase kota berupa kali kecil, tetapi kapasitasnya sangat tidak memadai. Bila terjadi hujan dengan intensitas agak tinggi maka akan timbul genangan air (banjir) akibat luapan air kali atau selokan tersebut. Contoh tambahan adalah saluran drainase kota yang dibangun oleh PT. Pembangunan Jaya di kawasan Bintaro. Saluran ini berdimensi lebar 7 meter dan kedalaman 3 – 4 meter. Namun pembuatan saluran berukuran cukup besar tersebut hanya ada di dalam Kawasan Bintaro saja. Pada titik *outlet*nya, saluran tersebut menjadi kecil dan sempit dengan lebar 3 meter dan kedalamannya 2 meter.

Pada sepuluh tahun terakhir, bisnis *cluster* (kelompok kecil perumahan) telah menjadi ladang keuntungan yang sangat besar bagi pengembang-pengembang bisnis perumahan berskala kecil. Satu *cluster* umumnya mempunyai luasan lahan lebih kecil dari 1 ha, lalu kawasan kecil terbatas dirancang dan dikembangkan untuk suatu kelompok perumahan yang terdiri dari 20 – 50 unit rumah. Unit-unit rumah kecil dengan luas bangunan mulai dari 36 m<sup>2</sup> – 100 m<sup>2</sup> tersebut terjual dengan cepat dan dibeli oleh masyarakat menengah ke atas. Di dalam *cluster* tersebut umumnya jarang disediakan ruang terbuka hijau berupa taman-taman kecil sebagai fasilitas umum atau fasilitas sosial bagi masyarakat di dalamnya. Jadi hampir seluruh lahan dimanfaatkan untuk jalan dan rumah-rumah tinggal saja sehingga tidak mengikuti kaidah 30% lahan untuk RTH (Ruang Terbuka Hijau). Pengembangan kawasan perumahan dengan sistem *cluster* ini dapat mengancam keterpaduan dan kelestarian keseimbangan lingkungan sistem kawasan perkotaan karena cenderung berdiri sendiri-sendiri. Pada umumnya *cluster* dibangun dengan melakukan *land filling* (peninggian tanah) kemudian perkerasan lalu pembangunan unit-unit perumahan. Kawasan *cluster* tersebut ditinggikan agar terbebas dari genangan air atau banjir sehingga dampak negatif yang ditimbulkan dari pembangunan *cluster* ini adalah air hujan atau air limbah akan mudah mengalir keluar dari sistem *cluster* tersebut menuju area di luar kawasan *cluster*. Ditambah dengan terbatasnya daya tampung saluran-saluran drainase perkotaan, maka air dari saluran

drainase akan meluap hingga kali atau sungai-sungai terdekat sehingga terjadi banjir. Pada kondisi demikian, saat hujan dengan intensitas tinggi terjadi maka akan menimbulkan luapan air yang luar biasa terutama pada bagian setelah titik *outlet cluster*. Hal ini akan berdampak pada semakin banyaknya kawasan-kawasan lain yang menerima luapan air sehingga kawasan-kawasan tersebut menjadi daerah genangan-genangan yang terjebak di antara daerah hulu dan hilir. Daerah cekungan-cekungan kecil dengan luas sekitar 20 ha yang dulu merupakan tempat penampungan air sekarang telah berubah menjadi tempat pemukiman penduduk kelas menengah ke bawah. Daerah-daerah inilah yang selalu menjadi korban banjir terparah saat terjadi curah hujan tinggi.

### **Konsistensi Penerapan Pembangunan Berwawasan Lingkungan**

Perbaikan dan pemeliharaan sistem drainase secara menyeluruh dari daerah hulu sampai hilir sangat diperlukan. Hal ini memerlukan koordinasi antar kabupaten bahkan antar propinsi, khususnya untuk penyusunan RTRW berwawasan lingkungan. Penerapan batasan luas lahan yang boleh dibangun sebesar 70% umumnya sudah mencukupi untuk mencegah berkurangnya daya tampung suatu kawasan terhadap air hujan dengan curah hujan maksimal. RTH sebesar 30% harus ditaati oleh semua komponen pelaksana pemanfaatan lahan terbuka. Pentingnya menjaga kawasan hijau di daerah hulu perlu menjadi keharusan dan kompensasi-kompensasi sebagai ganti penutupan lahan terbuka dengan cara pengerasan dan pendirian bangunan di atasnya harus dilakukan. Salah satu bentuk kompensasi yang sering dilaksanakan adalah pembuatan waduk resapan atau sumur resapan berkapasitas sesuai dengan daya tampung dari luas lahan yang tertutup oleh bangunan.

Kota Bengkulu (menurut uraian Qodriyatun, S. N., 2020)

### **Tidak Adanya Konsistensi Pihak Berwenang dalam Penerapan RTRW**

Penyusunan tata ruang dari pihak Pemda masih belum menerapkan konsep pembangunan berwawasan lingkungan atau *sustainable development*. Perencanaan pengembangan wilayah umumnya masih terlalu memihak pada pelaku bidang ekonomi sehingga yang menjadi fokus utama hanya pesatnya perkembangan industri, kawasan niaga dan permukiman elit. Paradigma ini harus diubah sehingga lebih mengarah kepada kepentingan pelestarian lingkungan.

Kondisi seperti itulah yang terjadi di Provinsi Bengkulu. Perkembangan kawasan hutan Provinsi Bengkulu mengalami perubahan luas kawasan hutan beberapa kali sebagai akibat perubahan fungsi maupun peruntukan. Mengacu pada Perda Provinsi Bengkulu Nomor 305 Tahun 1998, luas kawasan lindung yang terdiri dari kawasan konservasi dan hutan lindung adalah 1,28 juta hektar atau 64,97% dari luas wilayah Provinsi Bengkulu. Pada tahun 2012 kawasan hutan provinsi Bengkulu berkurang menjadi 924.631 hektar atau 46,72% dari luas wilayah Provinsi Bengkulu.

Beberapa kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu RTH-nya tidak mencapai 30% sesuai ketentuan UU Penataan Ruang. Sandi, Iskandar, dan Komar (2017) menyatakan bahwa RTH Kota Bengkulu hanya 19,6% dari wilayahnya (Qodriyatun, S.N., 2020). Luas RTH tersebut tidak sesuai dengan RTRW Kota Bengkulu 2012–2032 yang tertuang dalam Peraturan Daerah Kota Bengkulu Nomor 14 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bengkulu Tahun 2012–2032. Demikian juga RTH di Kabupaten Bengkulu Selatan berdasarkan hasil penelitian Sitorus, Mustamei, dan Mulya (2019) hanya 19,2% dari wilayahnya (Qodriyatun, S.N., 2020).

Implementasi pengendalian pemanfaatan ruang tidak berjalan sesuai dengan UU Penataan Ruang. Penegakan hukum yang dilakukan oleh Pemda Provinsi Bengkulu untuk kejadian pelanggaran pemanfaatan ruang masih lemah. Hal ini terlihat dari:

- Penertiban berbagai pelanggaran pemanfaatan ruang tidak dilakukan.
- Penyusunan zonasi pemanfaatan ruang juga tidak dilakukan.
- Pelanggaran pemanfaatan ruang melalui proses audit tata ruang oleh Kementerian ATR/BPN banyak yang tidak berjalan seperti seharusnya.
- Banyaknya keseluruhan indikasi pelanggaran yang tidak ditindak lanjuti.

Alih fungsi lahan yang terjadi hanya disikapi Pemda Provinsi Bengkulu dengan melakukan *review* RTRW Provinsi untuk melakukan perubahan peruntukan dan fungsi kawasan hutan. Hal yang ditempuh Pemda Provinsi Bengkulu tidak tepat dalam menghadapi peningkatan kejadian banjir yang terjadi karena terus berkurangnya kawasan lindung, alih fungsi kawasan hutan dan sempadan sungai menjadi kawasan pertambangan, perkebunan, pemukiman, perhotelan, dan perdagangan.

Kodoatie (2013) menuliskan dua metode pengendalian banjir, yaitu metode struktur dan metode non-struktur. Metode struktur adalah metode penanggulangan banjir secara teknis dengan bangunan pengendali banjir maupun melakukan perbaikan dan pengaturan sistem sungai. Sedangkan metode non-struktur menggunakan pendekatan *law enforcement* dan pengaturan tata guna lahan untuk menanggulangi banjir. Berdasarkan uraian-uraian sebelumnya mengenai permasalahan dalam penerapan tata guna lahan di berbagai daerah di Indonesia khususnya karena ketidak konsistenan Pemerintah Daerah dalam penataan ruang di wilayahnya masing-masing, maka metode pengendalian banjir secara struktur/fisik merupakan metode penanggulangan banjir yang umum diterapkan di kota-kota besar Indonesia.



**Daftar Pustaka:**

Aliyah, I. 2021. Sistem Perkotaan dan Kewilayahan (Hirarki, Interaksi, Nodal, Flow). sumber: <https://spada.uns.ac.id>, tanggal akses 13 Maret 2023.

Analisis Isu Strategis Kota Bogor. sumber: <https://disparbud.kotabogor.go.id>, tanggal akses 27 Februari 2023.

Arbaningrum, R. 2018. Desain polder yang ekonomis di Wilayah Semarang Timur. JURNAL PERKOTAAN DESEMBER 2018 VOL. 10 NO. 2.

Arbaningrum, R. 2018. Pemodelan pola operasi sistem pompa pada desain polder guna mitigasi banjir dan rob di wilayah Semarang Timur. TEKNIK, 39 (2), 2018, 137-143.

Ardiyana, M dkk. 2016. Studi penerapan *ecodrain* pada sistem drainase perkotaan (studi kasus: Perumahan Sawojajar Kota Malang). *Jurnal Teknik Pengairan, Volume 7, Nomor 2, Desember 2016*, hlm. 295 – 309.

Asdak, C. 2012. Konsep dan prinsip-prinsip Kajian Lingkungan Hidup Strategis [KLHS]: Pelatihan Kajian Lingkungan Hidup Strategis. PPSDAL-LPPM, Universitas Padjadjaran

Ayu, A.W dan Andajani, S. 2022. Penerapan konsep *zero delta run-off* pada Perumahan Tataca Puri, Kabupaten Tangerang. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil Vol. 08 | No. 01 | Hal. 1-12, Maret 2022*. ISSN [e]: 2477-2569 | DOI: <https://doi.org/10.26760/rekaracana>.