

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penurunan muka tanah atau *land subsidence* adalah permasalahan lingkungan yang mengancam keberlanjutan wilayah pesisir di berbagai wilayah di seluruh dunia (Carlson *et al.*, 2010). Pergerakan permukaan bumi secara vertikal¹ ini disebabkan oleh perubahan dan pergerakan material di bawah permukaan (Marfai dan King, 2007). Aktivitas-aktivitas manusia yang kurang memperhatikan keberlanjutan lingkungan menjadi penyebab dominan. Salah satunya adalah eksploitasi air bawah tanah (Basco-Carrera *et al.*, 2017; Le, 2020; Muhammad, 2018; Octavianti dan Charles, 2019; Wu *et al.*, 2008) yang dilakukan karena kurang mampunya layanan dari lembaga formal dalam memenuhi kebutuhan air baku (Beek *et al.*, 2019; Calderhead *et al.*, 2012; He *et al.*, 2019; Mechlem, 2016; Niemczynowicz, 1999; Octavianti dan Charles, 2019; Susanto dan Putranto, 2018). Laju penurunan juga diperparah dengan beban bangunan yang berlebihan (Marfai & King 2007), seperti pembangunan bangunan-bangunan tinggi dan konstruksi lainnya (mis: pelabuhan, bangunan industri, pariwisata, dan perumahan) yang tidak terkontrol.

Bahaya lingkungan tersebut adalah salah satu permasalahan mayor yang mempertaruhkan keberlanjutan kehidupan suatu wilayah (He *et al.*, 2019). Peningkatan intensifikasi pembangunan wilayah pesisir dalam proses urbanisasi berpotensi meningkatkan dampak yang diakibatkan oleh perubahan iklim (Rudiarto *et al.*, 2018), yakni banjir tidal² (Firman *et al.*, 2011; Le, 2020; Nurhidayah dan McIlgorm, 2019; OECD, 2010; Ogie *et al.*, 2019).

Selain itu, *land subsidence* juga berpotensi memberikan dampak langsung, seperti korban luka-luka serta kerusakan-kerusakan pada bangunan publik, rumah,

¹ Relatif terhadap suatu ketinggian tertentu (mis: permukaan air laut)

² Banjir akibat naiknya air laut ke permukaan

jalan, rusaknya infrastruktur kota (jalan raya, jaringan bawah tanah, dsb), serta kerugian ekonomi (Abidin *et al.*, 2013b; Gumilar *et al.*, 2013).

Apabila tidak dilakukan intervensi pada pola tersebut dapat berpotensi mengantarkan kota pada “punahnya” ekosistem dan sosiosistem masyarakat pesisir. Seluruh wilayah pesisir berpotensi menjadi permanen terendam air laut (Marfai dan King, 2007). Hal tersebut dapat menjadi faktor pendorong terjadinya *dramatic displacement* penduduk di kota-kota pesisir (Le, 2020). Hilangnya populasi pesisir, membuat kota-kota pesisir menjadi *abandoned city* atau bahkan kota mati.

Republik Indonesia dengan ciri geografis wilayahnya yang kepulauan juga tidak lepas dari tantangan ini. Kota-kota besar terletak di wilayah dataran rendah pesisir yang memiliki struktur geologis sedimen muda yang rentan akan penurunan permukaan tanah (Deltares, 2019). Lebih dari 140 juta penduduk Indonesia yang tinggal di Pulau Jawa, terkonsentrasi di wilayah dataran rendah pesisir bagian utara (Deltares, 2019). Wilayah ini memainkan peran penting dalam penggerak perekonomian negara (Suroso dan Firman, 2018). Gambar 1.1. menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah pesisir utara di Pulau Jawa mengalami penurunan permukaan tanah.



Gambar 1.1. Sebaran Kejadian Penurunan Permukaan Tanah di Pesisir Utara Pulau Jawa (Deltares, 2019)

Pada akhir tahun 2019, Pemerintah Republik Indonesia melalui Kemenkomarves meluncurkan peta jalan (*road map*) untuk mitigasi (jangka panjang) dan adaptasi (jangka pendek) penurunan permukaan tanah. Sepuluh tahun yang akan datang menjadi periode penyusunan instrumen hukum, kebijakan, dan dasar akademis yang lebih rinci agar penanganan masalah ini dapat segera diterapkan dalam konteks yang lebih teknis. Hal yang disebutkan masih dalam

tahap eksplorasi adalah bagaimana integrasi subsidensi permukaan tanah dalam tata ruang sebagai salah satu upaya jangka panjang (Kemenkomarves *et al.* 2019). Kebijakan ini memainkan peran penting dalam mewujudkan harmonisasi antara pemanfaatan ruang dengan kondisi lingkungan, meningkatkan ketahanan kota, serta minimalisasi konflik kepentingan antara pemerintah dan masyarakat (Miladan, 2016).

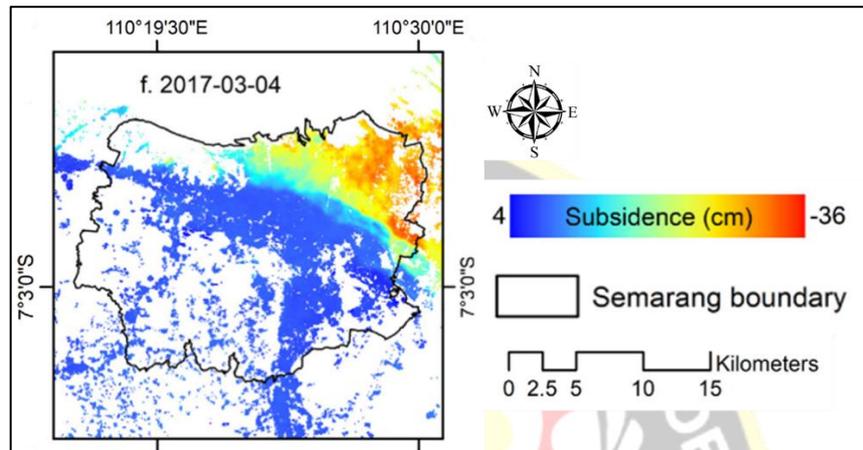
Sebagai titik tengah di salah satu koridor penting di Indonesia, wilayah pesisir utara Pulau Jawa, Kota Semarang mengalami laju penurunan permukaan tanah yang cukup tinggi, paling parah bisa mencapai 23-36 cm per tahun (Yastika *et al.*, 2019). Di sisi lain, kota ini merupakan bagian dari Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCRN) sejak tahun 2009 (Jarvie *et al.*, 2015), kota yang pertama meluncurkan strategi ketahanan kota melalui 100 Resilient Cities, dan merupakan salah satu kota di Asia yang menjadi bagian dari *pilot project* Water As Leverage (Beek *et al.*, 2019). Pengalaman yang dimiliki kota ini kemudian diharapkan dapat menjadi pembelajaran bagi kota-kota lain di dunia yang memiliki permasalahan sejenis.

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Wilayah pesisir utara Kota Semarang dijadikan sebagai pusat pertumbuhan ekonomi dalam mendukung perannya sebagai Pusat Kegiatan Nasional. Di sisi lain, wilayah tersebut mengalami penurunan muka tanah (lihat Gambar 1.2.). Berdasarkan hasil estimasi spasial, penurunan permukaan tanah terjadi di 32,92% wilayah Kota Semarang, yakni sekitar 128,65 km² (Rahmawati *et al.*, 2020). Bappenas (2010) dalam Laporan Roadmap Sektor Perubahan Iklim Indonesia menyebutkan bahwa sebagian wilayah dari Kota Semarang akan berada 5 meter di bawah laut pada tahun 2100 (Saputra *et al.*, 2019). Kerugian ekonomi dari kerusakan fisik akibat penurunan permukaan tanah diestimasikan bisa mencapai 3,5 triliun (Sarah *et al.*, 2014)

Dampaknya yang riil, nyatanya belum bisa membawa bahaya lingkungan ini pada pertimbangan penentuan regulasi pemanfaatan ruang melalui perencanaan tata ruang. Pada level penelitian pun, Buchori *et al.*, (2018) di level kota dan Suroso dan

Firman (2018) di level provinsi menjadikan banjir rob sebagai bahaya lingkungan utama yang dianalisis, dimana hal tersebut merupakan salah satu dampak tidak langsung dari penurunan permukaan tanah.



Gambar 1.2. Sebaran Penurunan Muka Tanah di Kota Semarang Tahun 2015-2017 (Yastika, 2019)

Hal tersebut mengantarkan pada urgensi untuk refleksi lebih jauh sebenarnya “Bagaimanakah optimalisasi perencanaan tata ruang dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah?”. Peran-peran apa sebenarnya yang dapat diambil oleh penataan ruang serta sejauh mana peran tersebut dimainkan oleh perencana tata ruang di Kota Semarang, utamanya dalam konteks mengendalikan bahaya lingkungan, penurunan permukaan tanah.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini fokus pada telaahan kondisi empiris peranan perencanaan tata ruang dalam menangkap, menangani, serta memahami penurunan permukaan tanah. Hal ini penting dalam membangun pemahaman kondisi eksisting yang kuat dalam proses perumusan integrasi penurunan permukaan tanah dalam penataan ruang, agar intervensi yang dilakukan tidak menjadi tumpang-tindih dengan apa yang sudah baku dan diatur selama ini.

Tujuan utama dari penelitian ini, adalah untuk menganalisis peran kebijakan tata ruang dalam penanganan penurunan permukaan tanah, yang spesifik dilihat dari

pengendalian laju. Untuk mencapai hal tersebut, terdapat beberapa tujuan yang mengarahkan fokus kajian dari penelitian ini, yakni:

- a. Mengidentifikasi laju dan karakteristik penurunan permukaan tanah di wilayah pesisir Kota Semarang
- b. Menganalisis perubahan rata-rata laju penurunan sebelum dan sesudah penetapan kebijakan rencana tata ruang (RTRW Kota Semarang 2011-2031)
- c. Menganalisis perbedaan rencana tata ruang periode 2000-2010 dan 2011-2031 dalam merespon fenomena penurunan permukaan tanah
- d. Memahami integrasi penurunan permukaan tanah dalam kebijakan rencana tata ruang
- e. Mengidentifikasi masalah dan potensi ruang pengembangan untuk optimalisasi rencana tata ruang dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah

1.4. Pertanyaan Penelitian

Sehubungan dengan tujuan penelitian yang sudah disebutkan pada poin 1.3. di atas, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah laju, penyebab, serta dampak dari fenomena penurunan permukaan tanah?
- b. Bagaimanakah perubahan rata-rata laju penurunan sebelum dan sesudah penetapan kebijakan rencana tata ruang (RTRW Kota Semarang 2011-2031)?
- c. Bagaimanakah perbedaan rencana tata ruang periode 2000-2010 dan 2011-2031 dalam merespon fenomena penurunan permukaan tanah?
- d. Bagaimanakah integrasi penurunan permukaan tanah dalam kebijakan rencana tata ruang?
- e. Bagaimanakah masalah dan potensi ruang pengembangan untuk optimalisasi rencana tata ruang dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah?

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini yang pertama diarahkan pada upaya implementasi strategi dari peta jalan mitigasi dan adaptasi penurunan permukaan tanah. Fokus yang dikontribusikan melalui penelitian ini adalah bagaimana potensi

intervensi dalam perencanaan tata ruang yang dapat mengakomodasi bencana penurunan permukaan tanah. Penelitian ini juga menyasar terhadap peningkatan resiliensi Kota Semarang melalui kontribusi akademik. Pengayaan dan pendalaman upaya tata ruang sebagai salah satu upaya jangka panjang dan menciptakan ketahanan kota yang lebih sistemik dapat diturunkan dari hasil penelitian ini.

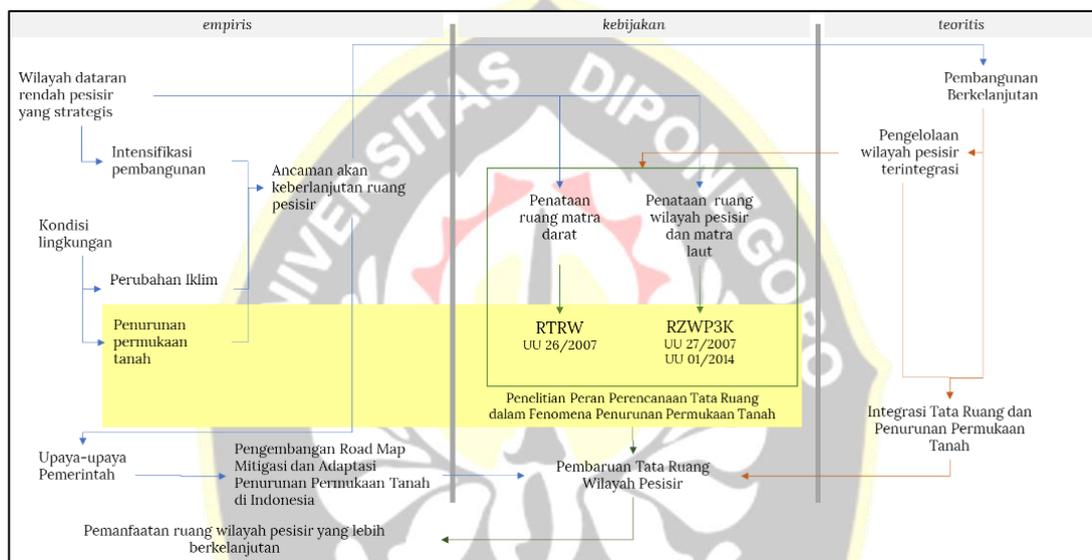
Hasil penelitian ini diharapkan juga dapat bermanfaat dalam menjembatani antara peneliti geologi, perencana kota, dan sosial agar tercipta harmoni multidisiplin yang bermanfaat bagi perwujudan pembangunan berkelanjutan. Seiring dengan masifnya industri skala besar di wilayah pesisir, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran makro mengenai urgensi pengelolaan lingkungan karena orientasi pembangunan selama ini hanya terfokus pada aspek pertumbuhan ekonomi.

Sebagaimana upaya pengikutsertaan masyarakat menjadi salah satu indikator penting dalam menciptakan ruang hidup dan aktivitas yang lebih berkelanjutan, maka hasil dari penelitian ini diharapkan dapat juga meningkatkan kesadaran masyarakat luas mengenai kondisi serta potensi kontribusi yang dapat diupayakan dalam hal penanganan penurunan permukaan tanah di wilayah pesisir. Dalam level individu, penelitian ini bermanfaat untuk kajian lebih lanjut dalam hal integrasi penurunan permukaan tanah dalam penataan ruang di Republik Indonesia.

1.6. Posisi Penelitian

Dalam proses intervensi kondisi empiris melalui kebijakan penataan ruang, terdapat kontribusi dari pembelajaran kejadian lampau serta nilai-nilai dari teori yang sedang berkembang. Interaksi antara teori dan kondisi empiris tersebut adalah ruang bagi pengembangan kebijakan. Penelitian ini mengambil posisi untuk mengidentifikasi dasar-dasar atau kondisi awal yang penting untuk diperhatikan dalam upaya pengembangan intervensi. Dalam hal ini, penelitian yang dilakukan fokus pada kajian pada kebijakan penataan ruang itu sendiri, serta bagaimana konsiderasi lingkungan yang selama ini sudah dimasukkan dalam penentuan zona-zona pemanfaatan ruang (lihat Gambar 1.3.).

Hal ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan kebijakan penataan ruang dan lebih lanjut pada proses pembaruan tata ruang wilayah pesisir. Kontribusi jangka panjang dari penelitian adalah upaya memberikan kontribusi terhadap Penciptaan aktivitas pembangunan dan pemanfaatan ruang wilayah pesisir yang lebih baik, demi keberlanjutan ruang hidup untuk generasi yang akan datang.



Gambar 1.3. Posisi Penelitian dalam Kerangka Pengembangan Kebijakan Penataan Ruang Pesisir (Analisis Peneliti, 2020)

1.7. Keaslian Penelitian

Tinjauan keaslian ini dilakukan dengan mengidentifikasi *gap* atau kesenjangan dalam penelitian-penelitian terdahulu. Terdapat tiga penelitian yang ditinjau dalam kajian ini yakni: (i) Nugroho (2016), tesis mengenai respon kebijakan pemerintah terhadap kejadian banjir rob dan penurunan permukaan tanah dari Universitas Gadjah Mada; (ii) Suroso & Firman (2017), artikel jurnal internasional mengenai evaluasi rencana tata ruang Provinsi Jawa Tengah terhadap bahaya banjir rob dari Institut Teknologi Bandung; dan (iii) Buchori *et al.* (2019), artikel jurnal internasional mengenai model evaluasi tata ruang dalam menangani bahaya bencana hidrometeorologi dari Universitas Diponegoro dan Universitas

Queensland. Penelitian kedua dan ketiga tersebut membandingkan antara penataan ruang dan bahaya lingkungan.

Fokus pengkajian pada respon program pemerintah secara umum (kegiatan dan kebijakan) terhadap banjir rob dan penurunan permukaan tanah. Penelitian ini menyinggung mengenai kebijakan tata ruang dengan analisis konsistensi pola ruang dengan bahaya lingkungan yang menjadi objek penelitian. Analisis ini secara umum menginspirasi penelitian ini, namun perlu diadakannya pembaruan penelitian dalam hal ini yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengembangkan kajian kepada integrasi antara kajian lingkungan dan kebijakan tata ruang, serta menganalisis bagaimana progres pelambatan laju penurunan permukaan tanah pasca diterapkannya peraturan tata ruang tersebut.

Analisis penataan ruang dalam merespon bahaya lingkungan dilakukan oleh Suroso & Firman (2018) serta Buchori et. al. (2018). Penelitian kuantitatif tersebut melakukan analisis *overlay* antara peta rencana tata ruang (pola dan struktur) dengan potensi banjir rob yang diakibatkan oleh peningkatan muka air laut sebagai bahaya global. Penelitian tersebut menghasilkan bahwa perencanaan tata ruang itu sendiri berpotensi memperparah dampak yang ditimbulkan. Temuan tersebut menjadi premis yang menarik dalam kajian peran penataan ruang dalam penanganan dan pengelolaan bencana penurunan permukaan tanah.

Penelitian ini bermaksud untuk mengisi ruang antara ketiga penelitian tersebut, yakni mengevaluasi penataan ruang dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah. Selain itu, dokumen penataan ruang yang menjadi fokus pembahasan juga berbeda, yakni tidak hanya penataan ruang pada matra darat, namun juga pada matra laut sebagaimana rezim penataan ruang wilayah pesisir yang diatur pada UU 26/2007 dan UU 27/2007. Serta, penelitian ini juga tidak mengabaikan proses kajian lingkungan sebagai salah satu alat yang diamanatkan oleh UU 32/2009 dalam penyusunan rencana tata ruang.

Tabel 1.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Penelitian Variabel	Nugroho (2016)	Suroso & Firman (2017)	Buchori <i>et al</i> (2018)	Hamdani (2021)
<i>Identitas</i>				
Judul	<i>Respon Kebijakan Pemerintah Dalam Menghadapi Ancaman Banjir Pasang Air Laut dan Amblesan Di Pesisir Utara Kota Semarang Dan Kabupaten Demak</i>	<i>The role of spatial planning in reducing exposure towards impacts of global sea level rise case study: Northern coast of Java, Indonesia</i>	<i>A predictive model to assess spatial planning in addressing hydro-meteorological hazards: A case study of Semarang City, Indonesia</i>	Optimalisasi Rencana Tata Ruang dalam Mengendalikan Laju Penurunan Permukaan Tanah Studi Kasus Wilayah Pesisir Kota Semarang
Penulis	Agung Satriyo Nugroho	Djoko Santoso Abi Suroso & Tommy Firman	Imam Buchori, Agung Sugiri, Mussadun, David Wadlet, Yan Liu, Angrenggani Pramitasari, Istiqomah T.D., Pamungkas	Rizkiana Sidqiyatul Hamdani
Jenis	Tesis	Jurnal Internasional	Jurnal Internasional (International Journal of Disaster Risk Reduction)	Tesis
Instansi	Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada	Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK) ITB	Universitas Diponegoro, Universitas Queensland	Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro
Tahun	2016	2017	2018	2021
<i>Pendahuluan</i>				

SEKOLAH PASCASARJANA

Penelitian Variabel	Nugroho (2016)	Suroso & Firman (2017)	Buchori <i>et al</i> (2018)	Hamdani (2021)
Tujuan	Mengidentifikasi respon pemerintah terhadap kejadian banjir rob dan amblesan tanah	Menganalisis peran penataan ruang dalam mengurangi keterpaparan terhadap peningkatan muka air laut.	Mengevaluasi bagaimana penataan ruang mempertimbangkan dan mengakomodasi bahaya hidro-meteorologi.	Mengidentifikasi potensi dan masalah optimalisasi rencana tata ruang dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah
Rumusan Permasalahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemetaan keragaman program pemerintah dalam penanganan banjir pasang air laut dan amblesan. 2. Menilai relevansi program pemerintah dengan proses adaptasi masyarakat dalam menghadapi banjir pasang air laut dan amblesan. 3. Menilai konsistensi program pemerintah terkait pengelolaan ruang dalam pengurangan risiko banjir pasang air laut dan amblesan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah ancaman terhadap pembangunan saat ini yang ditimbulkan akibat bahaya-bahaya pesisir? 2. Bagaimanakah proyeksi bahaya pesisir dapat membahayakan tata guna lahan yang direncanakan pada tahun 2030? 3. Bagaimanakah peran rencana tata ruang dalam mengurangi keterpaparan banjir rob dan berapakah potensi kerugian ekonomi yang diakibatkan? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah kerentanan wilayah terhadap banjir rob (kombinasi antara penurunan permukaan tanah dan peningkatan permukaan air laut)? 2. Bagaimanakah penataan ruang mengakomodasi bahaya lingkungan tersebut? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi laju dan karakteristik penurunan permukaan tanah di wilayah pesisir Kota Semarang 2. Menganalisis perubahan rata-rata laju penurunan sebelum dan sesudah penetapan kebijakan rencana tata ruang (RTRW Kota Semarang 2011-2031) 3. Menganalisis perbedaan rencana tata ruang periode 2000-2010 dan 2011-2031 dalam merespon fenomena penurunan permukaan tanah 4. Memahami integrasi penurunan permukaan

Penelitian Variabel	Nugroho (2016)	Suroso & Firman (2017)	Buchori <i>et al</i> (2018)	Hamdani (2021)
				tanah dalam kebijakan rencana tata ruang 5. Mengidentifikasi masalah dan potensi ruang pengembangan untuk optimalisasi rencana tata ruang dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah
Wilayah studi	Kota Semarang	<ul style="list-style-type: none"> • Pesisir Utara Pulau Jawa • Unit Analisis Makro: Tata Ruang Pulau Jawa-Bali • Unit Analisis Meso: Tata Ruang Provinsi 	Pesisir Kota Semarang	Pesisir Kota Semarang
<i>Metode Penelitian</i>				
Pendekatan	Induktif kualitatif	Deduktif kuantitatif	Deduktif kuantitatif	Induktif kuantitatif dan kualitatif
Sampling	<i>Purposive sampling</i>	<i>Total sampling</i>	<i>Systemmatic sampling</i>	<i>Purposive sampling</i>
Teknik Pengumpulan & Analisis Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>In-depth interview</i> 2. Observasi 3. Studi dokumen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permodelan spasial 2. Tumpang tindih/<i>Overlay</i> 3. Valuasi ekonomi 4. Survei lapangan 5. Interview 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permodelan spasial 2. Tumpang tindih/<i>overlay</i> 3. Survei lapangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Desk research</i> 2. Interview 3. Studi lapangan 4. Analisis konten 5. Analisis tumpang tindih
<i>Penutup</i>				

Penelitian Variabel	Nugroho (2016)	Suroso & Firman (2017)	Buchori <i>et al</i> (2018)	Hamdani (2021)
Hasil Temuan Penelitian	Program yang bersentuhan langsung dengan masyarakat, berskala pendanaan kecil. Kebijakan tata ruang belum konsisten antara pola ruang dan kejadian penurunan permukaan tanah maupun rob.	Perubahan tata guna lahan yang direncanakan pada penataan ruang eksisting, berpotensi memperparah keterpaparan wilayah pesisir utara Pulau Jawa terhadap banjir rob. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan dapat mencapai 246,6 miliar USD.	Rencana tata guna lahan dan rencana tata ruang 2011-2031 di Kota Semarang belum mengakomodasi potensi bahaya lingkungan hidro-meteorologi.	Peningkatan laju mayoritas terjadi di zona perumahan. 17,2% wilayah kurang sesuai rencana guna lahannya antara di level kota dan provinsi. Pelarangan pembangunan di zona yang mengalami perlambatan laju mengindikasikan hasil baik dari rencana tata ruang terhadap penurunan permukaan tanah.
Rekomendasi	N/A	Perlu adanya pengembangan skenario tata guna lahan dan penataan ruang secara umum yang mampu memberikan sinergi antara pertumbuhan ekonomi dan penataan ruang.	Pendekatan analisis spasial dapat digunakan untuk mengevaluasi program dan dampak-dampaknya terhadap lingkungan. Riset lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengeksplorasi kapasitas masyarakat dalam menghadapi banjir rob.	Perencanaan tata ruang berorientasi geologi lingkungan dan kelestarian air tanah serta pertimbangan penurunan permukaan tanah sebagai bencana perlu untuk dilakukan untuk membuat rencana tata ruang lebih optimal dalam mengendalikan laju penurunan permukaan tanah.

Sumber: Analisis Peneliti (2021)

SEKOLAH PASCASARJANA