

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Pekalongan termasuk dalam wilayah pengembangan kawasan Petanglong serta menjadi simpul utama yang ditetapkan oleh Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Tengah dalam strategi pengembangan perekonomian sektor unggulan berupa sektor pertanian, pariwisata, industri dan perikanan (Badriyah et al., 2019). Kota Pekalongan disebut sebagai Kota Kreatif dunia dengan produk unggulan berupa batik yang hingga saat ini menjadi sumber penghasilan utama masyarakat dan perkembangan wilayah. Selain itu, letak geografis yang berdekatan dengan perairan membubuhkan potensi pengembangan dalam sektor perikanan hingga mendukung sektor atau produktivitas yang lain baik sebagai bahan pangan maupun sebagai media transportasi dan mobilitas dalam distribusi produk lokal. Di samping potensi-potensi yang berkembang serta penduduk yang terus meningkat pada wilayah tersebut, terdapat permasalahan hidrologi berupa abrasi berkepanjangan pada bagian utara Kota Pekalongan yang durasi hariannya mencapai 3-5 jam sehingga ketika musim hujan menyebabkan banjir perkotaan serta adanya isu penurunan muka tanah yang menyebabkan air laut naik menuju permukaan dan merugikan masyarakat (Iskandar et al., 2020). Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota menjadi solusi yang memungkinkan untuk pemecahan masalah tersebut.

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan area hijau atau lahan dengan didominasi oleh vegetasi yang disesuaikan berbagai klasifikasi. RTH menjadi salah satu komponen dalam perwujudan *environmental governance* atau tata kelola lingkungan hidup yang membentuk keseimbangan antara sistem sosial yang mengedepankan nilai-nilai ekologis (Kinanti et al., 2022). Berdasarkan Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Kota Pekalongan, Ruang Terbuka Hijau termasuk dalam pola ruang kawasan peruntukkan lindung dan budidaya yang terbagi atas RTH Privat berupa pekarangan dan RTH Publik berupa taman, lapangan olahraga dan makam yang tersebar diseluruh kecamatan hingga kelurahan. Hal tersebut dapat mendukung terjaganya keseimbangan ekosistem serta dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup terutama pada kualitas air, tanah dan udara di Kota Pekalongan.

Infiltrasi merupakan proses masuknya air permukaan menuju dalam tanah. Infiltrasi menjadi bagian penting dalam siklus hidrologi untuk mendukung keberlanjutan kehidupan. Ketersediaan RTH menjadi sebuah media atau alat dalam mendukung proses infiltrasi yang mana hal tersebut akan mempengaruhi kondisi hidrologi wilayah terhadap lingkungan hidup atau ekosistem yang ada. Identifikasi kondisi hidrogeologi merupakan basis untuk

mengetahui seberapa besar pengaruh kondisi geologi terhadap keberlanjutan sumber daya terutama air dan penggunaannya melalui penyediaan Ruang Terbuka Hijau. Hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir adanya dampak dari perubahan iklim Kota Pekalongan yang berdasarkan informasi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) berdampak pada naiknya air laut di Kota Pekalongan sebagai wilayah pesisir pantai utara Pulau Jawa melalui meluapnya beberapa muara sungai seperti Sungai Lodji dan Sungai Meduri yang menggenangi permukiman warga sehingga perlu adanya RTH sebagai area resapan air genangan tersebut dan terus memasok cadangan air tanah untuk menjamin kualitas air yang digunakan pada kesehariannya. Penelitian terkait fungsi infiltrasi pada RTH di Kota Pekalongan yang ditinjau berdasarkan kondisi hidrogeologinya menjadi sebuah langkah dalam memastikan ketersediaan air tanah dan menjamin dalam penggunaannya serta disesuaikan sebagaimana fungsi air tanah yaitu sebagai penggunaan air cadangan atas tercemarnya air permukaan maupun kekeringan sehingga tidak merusak ekosistem yang lain.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian merupakan langkah awal dalam identifikasi urgensi pada lokasi studi. Merumuskan masalah dilakukan sebagai acuan proses dalam penyelesaian masalah atau hasil dari penelitian. Penelitian ini diperkuat dengan adanya tiga perumusan pertanyaan penelitian atau *research question* yang merupakan rujukan atau pedoman dalam melanjutkan proses penelitian.

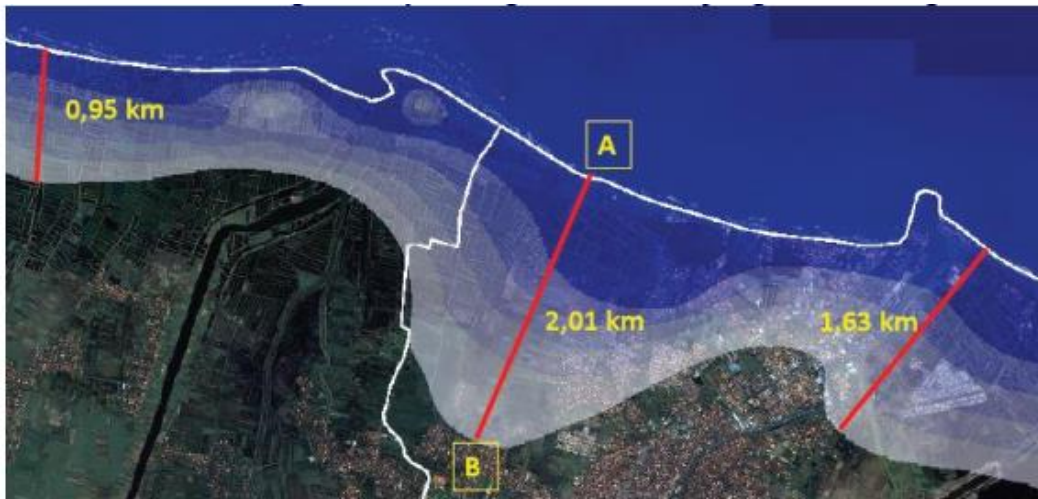
1. Apakah penyediaan dan pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau mempengaruhi keberlanjutan kota?
2. Apakah banyaknya Ruang Terbuka Hijau dapat mendukung proses infiltrasi dengan maksimal?
3. Apakah penempatan Ruang Terbuka Hijau sesuai dengan kondisi hidrogeologi Kota Pekalongan?

Pertanyaan penelitian digunakan sebagai pelengkap dalam rumusan masalah yang dilengkapi dengan kata kunci (keyword) sehingga memudahkan peneliti dalam melanjutkan identifikasi masalah hingga menentukan output penelitian. Berikut merupakan beberapa permasalahan yang terdapat di Kota Pekalongan sebagai *base* atau basis dalam perumusan masalah.

1. Perubahan Iklim

Perubahan iklim menjadi permasalahan global yang berkepanjangan dan memiliki *impact* (dampak) yang berbeda pada masing-masing wilayahnya. Padatnya aktivitas di Kota Pekalongan yang didominasi oleh aktivitas perindustrian, perdagangan serta perikanan menjadi faktor utama dalam mendukung perubahan iklim. Dampak yang ditimbulkan

selanjutnya dari perubahan iklim tersebut diantaranya penurunan muka tanah, perubahan intensitas curah hujan hingga kenaikan air laut serta mengganggu ekosistem makhluk hidup. Kota Pekalongan termasuk dalam Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API) karena memiliki dampak yang cukup besar dari banjir rob yang disebabkan oleh penurunan muka tanah pada setiap tahunnya (Miftakhudin, 2021). Penanganan terkait ketahanan bencana dan perubahan iklim menjadi program yang berkelanjutan dan telah dilakukan dengan berbagai upaya penanggulangan. Berikut merupakan perkiraan genangan air dari kenaikan air laut Kota Pekalongan hingga 100 tahun yang akan datang.



sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Pekalongan dan BMKG Tegal, 2008

Gambar 1. 1 Perkiraan genangan air laut Kota Pekalongan 2008-2108

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa penurunan muka atau permukaan tanah di Kota Pekalongan yang terjadi pada 100 tahun yang akan datang mencapai 2.01 km sehingga pada setiap tahunnya penurunan yang terjadi ± 20 meter. Selain itu, curah hujan yang terus berubah seiring bergantinya iklim menjadi tantangan tersendiri ketika musim telah tiba. Oleh karena itu, penanggulangan yang dilakukan tidak hanya pada dampak perubahan iklim yang terjadi namun pencegahan dalam artian lain minimalisir atas dampak yang terjadi.

2. Banjir

Banjir merupakan fenomena kawasan perkotaan yang terjadi atas berbagai faktor dan berdampak pada berbagai sektor. Banjir di Kota Pekalongan berkaitan erat dengan fenomena perubahan iklim yang termasuk dalam rencana aksi nasional sehingga berbagai strategi penanganan telah dilakukan seperti pembangunan tanggul besar disepanjang pesisir pantai. Fenomena urbaniasasi yang terus berkembang menjadi salah satu faktor penyebab banjir rob yang berkepanjangan terutama pada akhir tahun yaitu pada musim hujan. Disamping itu, volume air yang terlalu besar dapat diserap oleh pepohonan melalui penyediaan RTH yang meskipun jumlah air yang terserap tidak terlalu banyak namun dapat menjadi solusi bagi permasalahan-permasalahan turunan dari banjir rob seperti banjir

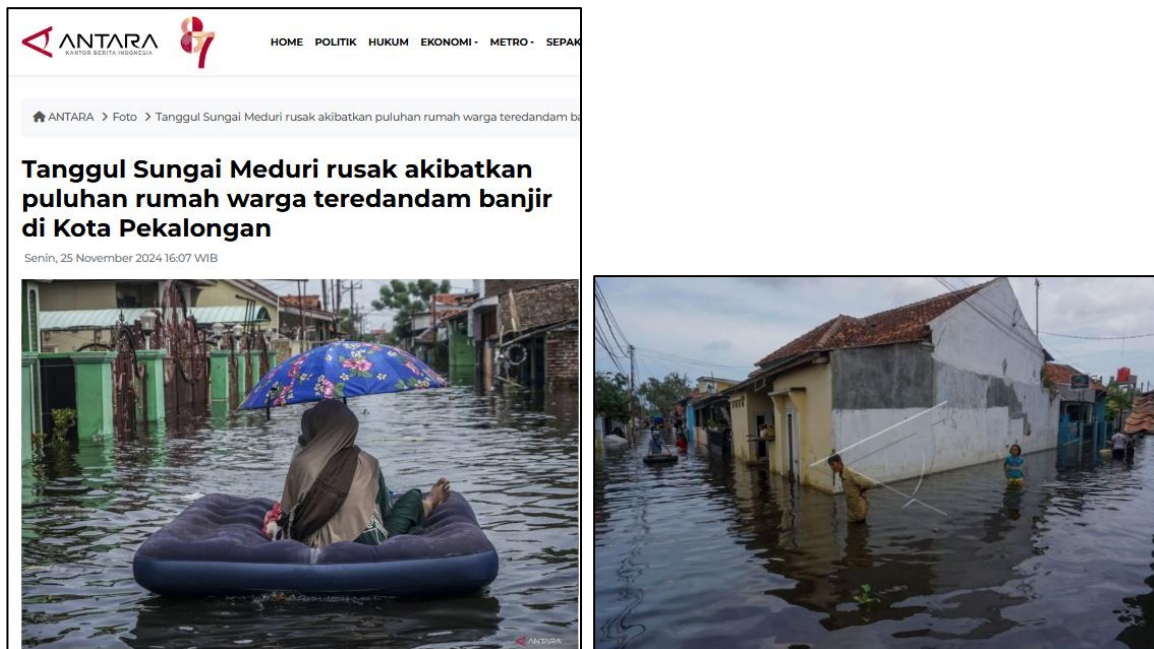
luapan pada beberapa muara sungai dan kualitas air bersih yang menurun. Berikut merupakan data banjir rob di Kota Pekalongan dalam kurun waktu 2016-2020.

TABEL I. 1
LUAS GENANGAN DAN PRESENTASE BANJIR ROB KOTA PEKALONGAN TAHUN 2016-2020

Tahun	Luas Wilayah (Ha)	Luas Genangan (Ha)	Presentase
2016	4.525	1.870	41,33%
2017	4.525	1.369	30,85 %
2018	4.525	1.391	30,75 %
2019	4.525	1.057	23,35 %
2020	4.525	1.730	38,23 %

Sumber : RPJMD Kota Pekalongan Tahun 2021-2026, diolah 2025

Berdasarkan RPJMD Kota Pekalongan tahun 2021-2026, data mengenai genangan banjir dan rob terus mengalami penurunan hingga pada tahun 2019 yaitu 23% kemudian meningkat pada tahun 2020 dengan luas genangan 1.730 ha kemudian pada tahun 2021 hingga saat ini telah teratasi dengan adanya tanggul. Pembangunan Tanggul *revetment* atau dinding pantai pada tahun 2015 hingga 2020 yang menjadi solusi penanganan kenaikan air laut beberapa kali mengalami kerusakan sehingga masuk permukiman.



sumber : <https://www.antaranews.com/tanggul-sungai-meduri-rusak-akibatkan-puluhan-rumah-warga-teredandam-banjir-di-kota-pekalongan>, diakses oleh peneliti tahun 2025

Gambar 1. 2 Banjir di Kota Pekalongan akibat kerusakan tanggul Sungai Meduri

Gambar 1.2 menunjukkan bahwa banjir di Kota Pekalongan terjadi akibat dari kerusakan tanggul. Penanggulangan yang dilakukan terhadap kenaikan air laut berupa pembangunan tanggul tidak hanya mengandalkan solusi dari luar namun perlu adanya

dukungan dari dalam seperti memaksimalkan daerah resapan, mengoptimalkan saluran air maupun pengendalian aktivitas yang berlangsung.

3. Minimnya vegetasi pada penyediaan ruang terbuka hijau

Isu perkotaan yang tidak jarang didiskusikan antar pihak pemerintahan maupun swasta merupakan adanya alih fungsi lahan maupun degradasi yang menyebabkan suhu terus meningkat karena sinar matahari yang langsung mengenai permukaan dan berdampak pada beberapa aspek. Kota Pekalongan merupakan kawasan perkotaan yang memiliki kepadatan penduduk mencapai 7.017 jiwa/km² sedangkan menurut Badan Pusat Statistik mengklasifikasikan berdasarkan kepadatan aritmatik pada kategori sangat tinggi karena >1.000 jiwa/km². Hal tersebut menjadi salah satu penyebab berkurangnya vegetasi atau pepohonan akibat adanya alih fungsi lahan hijau untuk tujuan tertentu. Rencana Pengelolaan Pengendalian Lingkungan Hidup (RPPLH) Kota Pekalongan menegaskan bahwa ruang hijau pada tahun 2023 hanya mencapai 4,7% dari luas wilayah sehingga berpotensi menurunnya kualitas lingkungan perkotaan yang berdampak pada adanya polusi udara, suhu perkotaan yang meningkat, kurangnya daerah resapan serta ketidakseimbangan lingkungan hidup. Proporsi ruang hijau pada wilayah perkotaan setidaknya memuat 30% dari luas wilayah seperti pada ketentuan Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 terkait penataan ruang. Berikut merupakan dokumentasi Taman Jlamprang di Kelurahan Klego, Kecamatan Timur.



Sumber : Observasi, 2025

Gambar 1. 3 Taman Jetayu



Sumber : Observasi, 2025

Gambar 1. 4 Taman Jlamprang

Taman Jlamprang dan taman jetayu merupakan taman yang ditetapkan menurut RDTR Kota Pekalongan sebagai taman kota. Taman Jlamprang terletak berbatasan langsung dengan tanggul besar sungai banger yang menuju hilir Laut Jawa yang tidak jarang meluap ketika musim hujan karena volume air yang melebihi kapasitas ataupun adanya perbaikan pada tanggul tersebut. Kurangnya vegetasi pada taman berpotensi menyebabkan terjadinya genangan pada Jalan Jlamprang, Kelurahan Klego bahkan hingga masuk permukiman warga.

Berdasarkan beberapa rumusan masalah penelitian terkait efektifitas fungsi infiltrasi pada ruang terbuka hijau perkotaan baik masalah yang terjadi secara alami maupun yang disebabkan oleh manusia, didapatkan sebuah pertanyaan penelitian sebagai upaya pendekatan dalam pemecahan isu masalah hidrologis yaitu banjir rob dan genangan di Kota Pekalongan melalui kesesuaian penempatan RTH perkotaan. Adapun pertanyaan tersebut yaitu **“Bagaimana evaluasi penempatan ruang terbuka hijau terhadap fungsi infiltrasi berdasarkan kondisi hidrogeologi Kota Pekalongan?”**

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi penempatan ruang terbuka hijau terhadap fungsi infiltrasi berdasarkan kondisi hidrogeologi Kota Pekalongan.

1.4 Sasaran

Sasaran merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Berikut merupakan sasaran yang ingin dicapai dalam penelitian.

1. Mengidentifikasi Persebaran Ruang Terbuka Hijau Kota Pekalongan
2. Menganalisis Kondisi Hidrogeologi Kota Pekalongan
3. Menganalisis Kerentanan Air Tanah
4. Mengevaluasi Fungsi Infiltrasi pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pekalongan

1.5 Ruang Lingkup

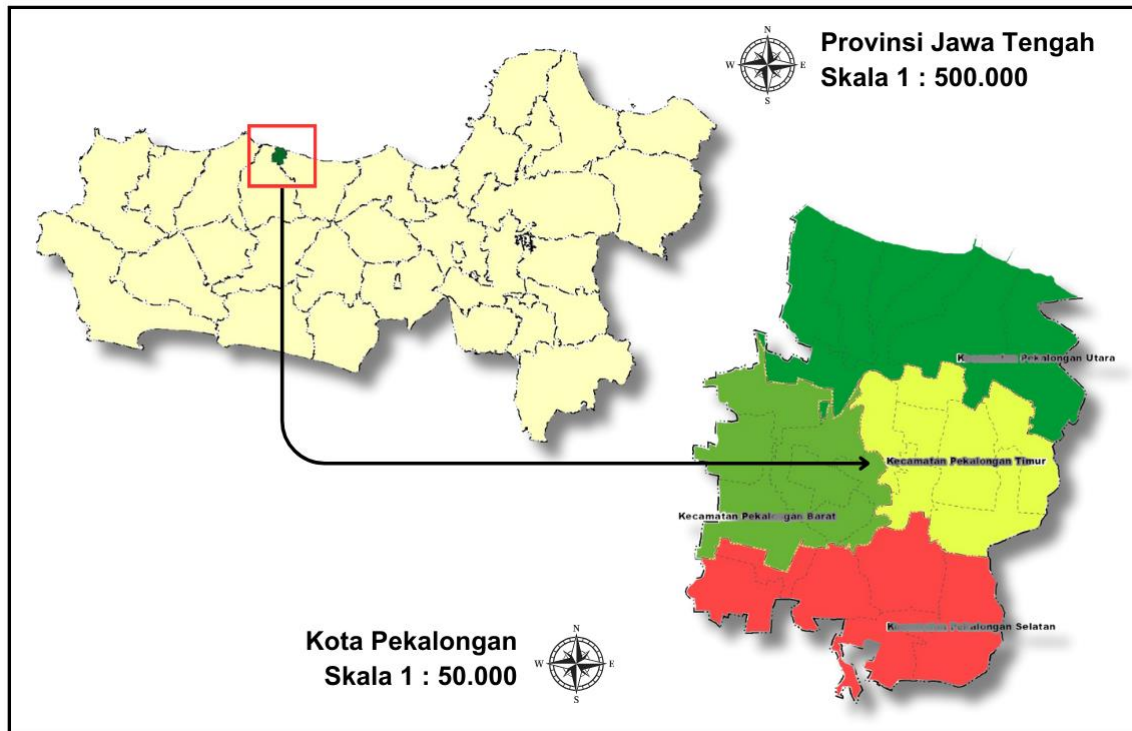
Ruang lingkup merupakan batasan yang digunakan untuk membatasi penelitian. Ruang lingkup penelitian yang dilakukan yaitu meliputi ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup substansi.

1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah merupakan batas wilayah dari lokasi studi penelitian. Ruang lingkup wilayah pada penelitian ini berfokus pada tingkat makro yaitu wilayah Kota Pekalongan sebagai salah satu kota berkembang di Provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis, Kota Pekalongan terletak diantara 60 50' 42"-60 55' 44" Lintang Selatan dan antara 109° - 109 37' 55"-109 42' 19" Bujur Timur. Kota Pekalongan memiliki luas wilayah mencapai ±42,24 Km² dengan terdiri dari 4 Kecamatan dan 27 desa/kelurahan. Adapun batas-batas wilayah Kota Pekalongan yaitu sebagai berikut.

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten Batang
- Sebelah Selatan : Kabupaten Batang dan Kabupaten Pekalongan
- Sebelah Barat : Kabupaten Pekalongan

Berikut merupakan **Gambar 1.5** terkait peta tautan wilayah yang menjadi fokus utama lokasi studi.



Sumber : RTRW Provinsi Jawa Tengah dan RDTR Kota Pekalongan Tahun 2024

Gambar 1. 5 Peta Tautan Wilayah

1.5.2 Ruang Lingkup Sustansi

Ruang lingkup substansi merupakan lingkup yang memberi batasan pada aspek bahan dan material sehingga penelitian dapat lebih fokus dan sistematis terhadap proses penyusunan hingga menghasilkan output atau keluaran yang tepat.

1. Persebaran Ruang Terbuka Hijau

Konsep penyediaan ruang hijau pada masing-masing wilayah memiliki tujuan dan implementasi penempatan yang berbeda. Ketepatan dalam penempatan ruang terbuka hijau dapat mempengaruhi pemanfaatannya. Lingkup penelitian dalam analisis persebaran ruang terbuka hijau di Kota Pekalongan dilakukan dengan pendekatan spasial yaitu melalui pengolahan data shapefile Ruang Terbuka Hijau Kota Pekalongan berdasarkan klasifikasi RTH menurut Peraturan Menteri ATR BPN Nomor 11 tahun 2021 tentang tata cara penyusunan, peninjauan revisi dan penerbitan persetujuan substansi rencana tata ruang yang terdiri atas klasifikasi zona RTH dan 7 subzona yang diantaranya rimba kota, taman kota, taman kecamatan, taman kelurahan, pemakaman serta terdapat pekarangan. Hal tersebut sebagai langkah awal dalam mengetahui karakteristik dan kondisi RTH Kota Pekalongan.

2. Kondisi Hidrogeologi Di Kota Pekalongan

Hidrogeologi merupakan studi ilmu air yang berkaitan atau berkenaan dengan air didalam tanah. Studi hidrogeologi berkaitan dengan keberadaan, proses pergerakan seperti

pada proses infiltrasi yang menghubungkan kondisi hidrologi dan geologi suatu wilayah. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui adanya bencana atas ketidakseimbangan elemen kehidupan yaitu air dan tanah hingga pengambilan keputusan atas pengelolaan dan perencanaan sumber daya. Analisis kondisi hidrogeologi Kota Pekalongan dapat diketahui melalui pendekatan ada tidaknya potensi area resapan (*recharge*) air tanah berdasarkan penggunaan lahan dan koefisien infiltrasi pada masing-masing jenis penggunaan lahan.

3. Kerentanan Air Tanah Kota Pekalongan

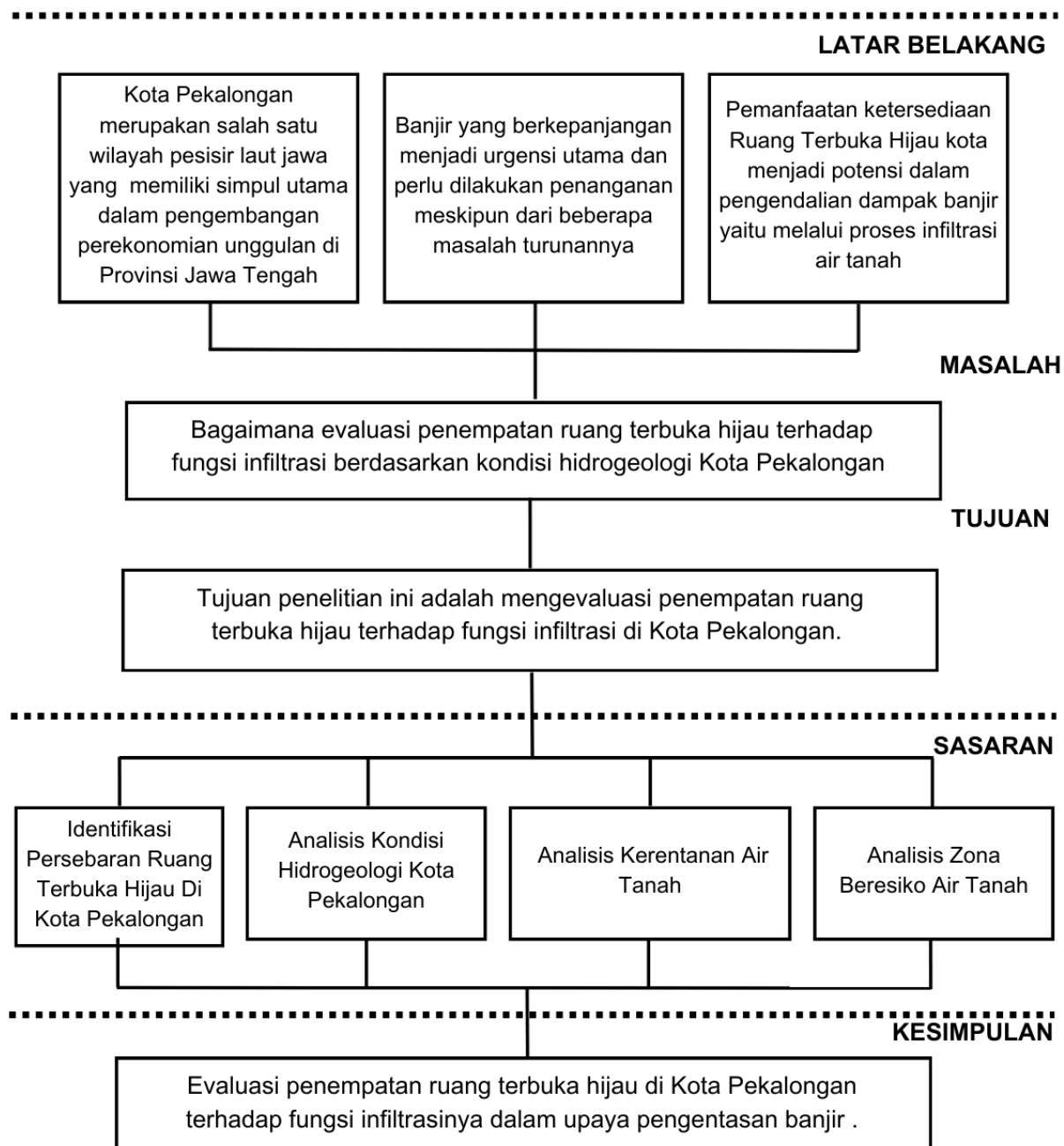
Air tanah merupakan air permukaan (dari atas tanah) yang masuk melalui pori-pori tanah. Air tersebut terlebih dahulu bertemu dengan berbagai zat mikro seperti gas *pollutan* atau asap pabrik hingga permukaan tanah yang terdapat pada guna lahan dan menghasilkan zat kimia berpotensi menyebabkan kerentanan pada setiap aliran air yang masuk. Identifikasi dan analisis kerentanan dilakukan melalui metode *DRASTIC* dengan 7 parameter yang hal tersebut telah dilakukan pada tahun 2016. Analisis kerentanan yang dilakukan meliputi tingkat kerentanan air tanah dan zona beresiko terhadap eksploitasi air tanah.

4. Fungsi Infiltrasi pada Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pekalongan

Perencanaan dalam penyediaan RTH pada suatu wilayah memiliki berbagai fungsi untuk keseimbangan ekosistem seperti pada fungsi infiltrasi serta pengendali iklim serta didesain untuk memberikan kenyamanan maupun memberi fungsi estetika terhadap keberlanjutannya. Efektivitas fungsi infiltrasi pada ruang terbuka hijau menjadi prioritas terutama pada kawasan perkotaan yang sumber daya airnya terancam kualitas maupun kuantitasnya. Lingkup penelitian pada evaluasi kesesuaian penempatan ruang terbuka hijau terhadap fungsi infiltrasi dilakukan melalui pendekatan spasial yaitu teknik *overlay* antara peta ruang terbuka hijau dengan peta hidrogeologi serta dipertimbangkan kesesuaiannya dengan data kerentanan air tanah dan zona beresiko adanya eksploitasi yang dapat ditampung pada RTH sebagai area resapan (*recharge*).

1.6 Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan pedoman atau dasar dalam dilakukannya penelitian. Menurut Sugiyono (2019), kerangka pikir merupakan sebuah konsep yang dimanfaatkan sebagai teori yang berkaitan dengan faktor yang dilakukan identifikasi dan analisis dalam menyelesaikan permasalahan atau output. Pada bagian input menjelaskan mengenai latar belakang, pembahasan dan tujuan. Sasaran yang akan dilakukan menempati pada bagian proses kemudian output yang dibahas yaitu berupa kesimpulan yang dihasilkan atas dilakukannya studi. Berikut merupakan kerangka pikir dalam penyusunan evaluasi penempatan RTH di Kota Pekalongan berdasarkan fungsi infiltrasinya.



Sumber : analisis, 2025

Gambar 1. 6 Kerangka Pikir Penelitian

1.7 Metodologi

Metodologi merupakan kerangka yang disusun secara rinci dan sistematis oleh peneliti dari sebuah tema yang kemudian dilakukan identifikasi dan dikembangkan supaya dapat memperoleh output yang maksimal dan selaras dengan data hingga teknik analisis yang digunakan. Metodologi yang dilakukan dalam penelitian yaitu meliputi pendekatan, metode analisis, pengumpulan data hingga teknik analisis yang digunakan.

1.7.1 Pendekatan

Sebuah proses penelitian didasari dengan dua jenis pendekatan dalam berpikir yang memudahkan peneliti dalam pemecahan masalah yang diantaranya penelitian deduktif dan induktif. Penelitian deduktif berasal dari hipotesis umum atau secara general yang telah dilakukan pengembangan berdasarkan hasil sebagai bukti dan regulasi tertentu melalui penelitian kuantitatif sedangkan induktif mengacu pada pengamatan khusus berdasarkan tren yang terjadi (Sugandi et al., 2021). Penelitian terkait evaluasi penempatan Ruang Terbuka Hijau menggunakan pendekatan deduktif yang mana pendekatan tersebut berangkat dari teori atau *best practice* penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini mengacu pada jenis penelitian kuantitatif dengan dilengkapi dengan fakta, data beserta angka dari penelitian sebelumnya sehingga kemungkinan implementasi atau penerapan atas perencanaan yang dilakukan lebih tinggi.

1.7.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan dalam mengumpulkan informasi maupun data yang bersifat realibel atau akurat. Proses pengumpulan data diperlukan beberapa metode supaya menghasilkan data yang relevan dan dapat mendukung proses pengolahan data melalui analisis serta teknik yang digunakan. Hal tersebut berpengaruh terhadap penelitian yang dilakukan karena merupakan sebagai pertanggungjawaban atas pernyataan-pernyataan yang telah disebutkan dan dikembangkan. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data primer yaitu observasi lapangan serta menggunakan metode pengumpulan data sekunder melalui *survey* instansional badan serta dinas daerah serta kajian literatur meliputi beberapa pustaka serta teori dan *best practice*.

A. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dan didapatkan secara langsung pada lokus penelitian. Data primer digunakan untuk memenuhi kebutuhan data atau informasi yang didapatkan linier dengan perumusan masalah serta potensi pengembangannya. Data primer yang dikumpulkan yaitu berupa deskriptif dan angka dari jumlah yang diperoleh sesuai dengan variabel yang dibutuhkan. Observasi merupakan kegiatan mengamati keseluruhan obyek maupun kegiatan yang dilakukan oleh makhluk hidup serta benda tidak hidup. Penelitian mengenai evaluasi penempatan ruang terbuka hijau terhadap fungsi infiltrasi dengan ruang lingkup yaitu Kota Pekalongan menggunakan metode pengumpulan data primer berupa observasi lapangan secara sampling stratifikasi. Sampling stratifikasi merujuk pada pengambilan sampel yang dalam penelitian ini yaitu sampel RTH berdasarkan jenis atau dalam lingkup tertentu. Sampel RTH yang digunakan untuk identifikasi karakteristik dan kondisinya yaitu sejumlah 20 yang terbagi atas 5 jenis RTH diantaranya rimba kota atau taman hutan rakyat, taman kota, taman kecamatan, taman kelurahan dan pekarangan yang tersebar pada 4 kecamatan diantaranya Kecamatan Pekalongan Barat,

Timur, Selatan dan Utara. Observasi dilakukan untuk memperoleh titik koordinat, jumlah, kondisi dan jenis ruang terbuka hijau di Kota Pekalongan. Berikut **Tabel 1.2** merupakan kebutuhan data primer dengan metode pengumpulan data observasi.

TABEL 1. 2
DATA PRIMER

No	Nama Data	Metode Pengumpulan	Keterangan
1.	Jenis RTH	Observasi	Identifikasi jenis RTH pada masing-masing Kecamatan
2.	Titik Koordinat		Melakukan crosscheck persebaran RTH dengan peta ruang terbuka hijau
	Kondisi RTH		Identifikasi kondisi RTH melalui ketersediaan saluran air atau drainase, jenis vegetasi, terawat atau tidaknya RTH serta dokumentasi
	Masalah		Identifikasi masalah yang terdapat pada RTH terhadap pemanfaatannya

Sumber : Analisis, 2025

B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan bentuk data pelengkap serta sebagai data acuan awal yang kemudian dilakukan *crosscheck* atau kegiatan yang dilakukan untuk memastikan kebenaran informasi. Data sekunder diperoleh melalui dokumen instansi pemerintahan, jurnal, artikel maupun media massa yang merupakan hasil olahan data mentah menjadi tulisan yang mengandung informasi yang lebih luas. Perlu adanya kolektifitas dan pembatasan mengenai literatur yang didapatkan sehingga memberikan fokus pada tema yang dikaji dapat relevan dengan penelitian. Data sekunder yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian mengenai evaluasi RTH terhadap fungsi infiltrasi di Kota Pekalongan dilakukan melalui dokumen instansional yang diantaranya Kota Pekalongan dalam angka 2024, Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekalongan tahun 2009-2029, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pekalongan tahun 2021-2026 serta beberapa sumber lain mengenai kependudukan, kebijakan serta artikel dan jurnal pendukung. Berikut merupakan kebutuhan data sekunder berdasarkan nama, jenis data dan instansi terkait.

TABEL I. 3
KEBUTUHAN DATA SEKUNDER

No.	Data	Sub Data	Nama Data	Bentuk Data	Sumber	Instansi	Tahun	Ketersediaan	
								Iya	Tidak
1.	Administrasi wilayah	-	-	Shapefile	RDTR Kota Pekalongan	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kota Pekalongan	2024	√	
2.	Kondisi hidrogeologi wilayah	Hidrogeologi	Curah hujan					√	
			Cekungan Air Tanah (CAT)					√	
			Hidrogeologi						×
		Geologi	Geologi					√	
			Jenis Tanah					√	
			Penggunaan Lahan					√	
								√	
3.	Kemiringan lereng	Topografi	Topografi					√	
4.	Kondisi hidrogeologi wilayah	Hidrogeologi	Hidrogeologi	Shapefile	(Putranto et al., 2022)	-	2016	√	
4.	Tingkat Kerentanan	Kerentanan Air Tanah	-	Shapefile	(Putranto et al., 2022)	-	2016	√	
		Zona Beresiko terhadap eksploitasi	-					√	
5.	Dokumen tata ruang Kota Pekalongan	Dokumen tata ruang Kota Pekalongan	RDTR Kota Pekalongan	Dokumen	RDTR Kota Pekalongan	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kota Pekalongan	2024	√	

Sumber : Hasil Analisis, 2025

1.7.3 Metode Analisis

Metode analisis merupakan langkah selanjutnya dari tahap awal pendekatan yang bertujuan untuk memahami fenomena dari penelitian yang digambarkan kemudian menentukan jenis dari metode yang dilakukan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif atau berbasis numerik atau angka sehingga dapat menemukan hubungan atau pengaruh dari fenomena yang ada terhadap langkah penyelesaiannya. Metode analisis tersebut didukung melalui pendekatan yang bertujuan sebagai acuan dasar dalam identifikasi atas beberapa variabel yang ada. Selanjutnya terdapat teknik analisis dalam penelitian disebut juga alat analisis yang digunakan untuk mengolah data yang telah didapatkan melalui pengumpulan data. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spasial dengan menggunakan alat analisis berupa *software ArcGIS*.

➤ Spasial

Spasial disebut juga dengan *space* yang berarti ruang. Metode analisis spasial yang digunakan dalam suatu penelitian tentu berhubungan dengan keruangan atau lokasi (koordinat). Metode tersebut menghasilkan permodelan atau interpretasi berbasis sistem informasi geografis menjadi beberapa aspek tertentu dalam konteks penyelesaian masalah atau *problem solving* hingga pengambilan keputusan (Ahaliki, 2020). Terdapat beberapa teori mengenai sistem informasi geografis (SIG) yang salah satunya yaitu menurut Aronoff (1989) yang menyebutkan bahwa SIG dikembangkan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis hingga menginterpretasi untuk mencapai tujuan tertentu yang seiring berkembangnya zaman sistem tersebut diintegrasikan melalui beberapa perangkat elektronik dan berbasis teknologi yang terbaru (*up to date*).

A. Retrifikasi

Retrifikasi berkaitan dengan proses penitikan atau sesuatu yang merujuk pada titik koordinat untuk menunjukkan lokasi secara tepat. Proses retriifikasi menurut Mulya Amri (2016) merupakan citra atau gambar yang dilakukan koreksi terhadap titik koordinatnya untuk kemudian dimodifikasi menjadi informasi spasial secara tepat dan akurat. Retrifikasi bertujuan untuk menyesuaikan citra atau gambar dengan peta administrasi wilayah yang sudah mempunyai project georeferensi sehingga seakan-akan gambar tersebut dapat langsung terbaca terkait informasi yang terdapat didalamnya. proses retriifikasi dilanjutkan dengan digitasi manual sehingga data dapat tergambar berdasarkan pedoman dari informasi didalam gambar yang terbagi atas peta wilayah administrasi wilayah studi yang dituju.

B. Digitasi

Digitasi merupakan teknik membuat data digital dari data analog yang sudah tersedia. Proses digitasi dapat memproses data dengan format spasial atau referensi ruang

ketika telah melewati proses retriifikasi dengan kata lain telah memiliki titik koordinat yang sesuai dengan kondisi lapangan. Data yang telah terbentuk melalui proses digitasi dapat diubah secara manual melalui tools edit kemudian dapat pula dilakukan pengukuran ruang secara auto dan mengisinya berdasarkan rumus yang ditetapkan sesuai dengan metode analisis yang digunakan. Data hasil digitasi dapat pula diolah menjadi *microsoft excell* yang memudahkan pembacaan informasi dan diolah dalam bentuk lain seperti deskriptif kuantitatif dan lain sebagainya.

C. Overlay

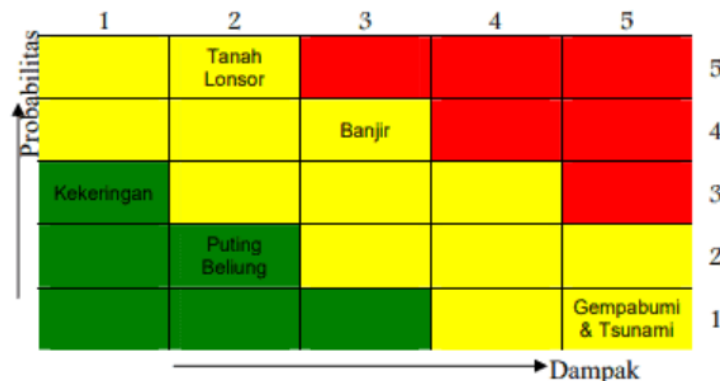
Terdapat beberapa jenis metode analisis berbasis spasial yang disesuaikan dengan urgensi maupun kondisi eksisting dari lokasi penelitian seperti analisis overlay atau tumpang tindih, buffering atau membuat batasan zona, network untuk jaringan tertentu dan lain sebagainya. Penelitian terkait kesesuaian penempatan RTH terhadap fungsi infiltrasinya dengan lokasi studi Kota Pekalongan menggunakan dua teknik analisis yang diantaranya analisis *overlay* atau tumpang susun serta teknik digitasi yang meskipun tidak secara langsung dapat mencapai tujuan namun keduanya termasuk dalam proses pengolahan data secara spasial atau keruangan berbasis teknologi. Analisis *overlay* yang dilakukan yaitu mencakup tumpang tindih antara data ruang terbuka hijau dan data penggunaan lahan untuk dapat mengetahui kesesuaian daerah resapan. Penentuan daerah resapan (recharge area) dipertimbangkan melalui koefisien limpasan menurut (Mc Guen, 1989) pada masing-masing jenis permukaan lahannya kemudian diubah menjadi koefisien infiltrasi dengan cara mengurangi angka 1 pada besaran maksimal koefisien limpasan. Selain itu, analisis *overlay* yang dilakukan untuk mendukung penelitian mengenai evaluasi RTH terhadap fungsi infiltrasinya yaitu analisis tumpang tindih antara data RTH, jenis dan karakteristik hidrogeologi serta zona beresiko eksploitasi air tanah sebagai bahan evaluasi dengan beberapa justifikasi. Kesesuaian ruang terbuka hijau pada suatu wilayah ditentukan berdasarkan tabel persilangan antara jenis hidrogeologi dengan tingkat resiko eksploitasi air tanah di Kota Pekalongan dari mulai tingkat eksploitasi sangat rendah hingga sangat tinggi.

➤ **Matriks Resiko**

Tabel matriks merupakan teknik analisis dengan susunan tabel yang berbentuk matriks yaitu baris dan kolom. David L.Olson (2004) dalam buku "*Decision Aids for Selection Problem*" menjelaskan bahwa tabel matriks merupakan salah satu teknik pengambilan keputusan dengan konsep multikriteria dengan dua variabel yang berbeda atau lebih untuk menentukan alternatif keputusan yang ada. Tabel matriks risiko juga digunakan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagaimana tercantum dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dalam proses analisis risiko pada masing-masing jenis bencananya serta dalam berbagai skala baik nasional, provinsi maupun kota/kabupaten. Metode tersebut digunakan

untuk menentukan area prioritas terhadap kerawanan bencana. Struktur tabel matriks risiko menggunakan dua variabel serta skema tabel yaitu sebagai berikut.

- Kemungkinan (*Probability*) pada sumbu X yang berarti horizontal atau menyamping
- Dampak (*Impact*) pada sumbu Y yang berarti vertikal atau menurun



Sumber : <https://www.handaselaras.com/pedoman-penyusunan-dokumen-rpb/>, diakses pada 2025

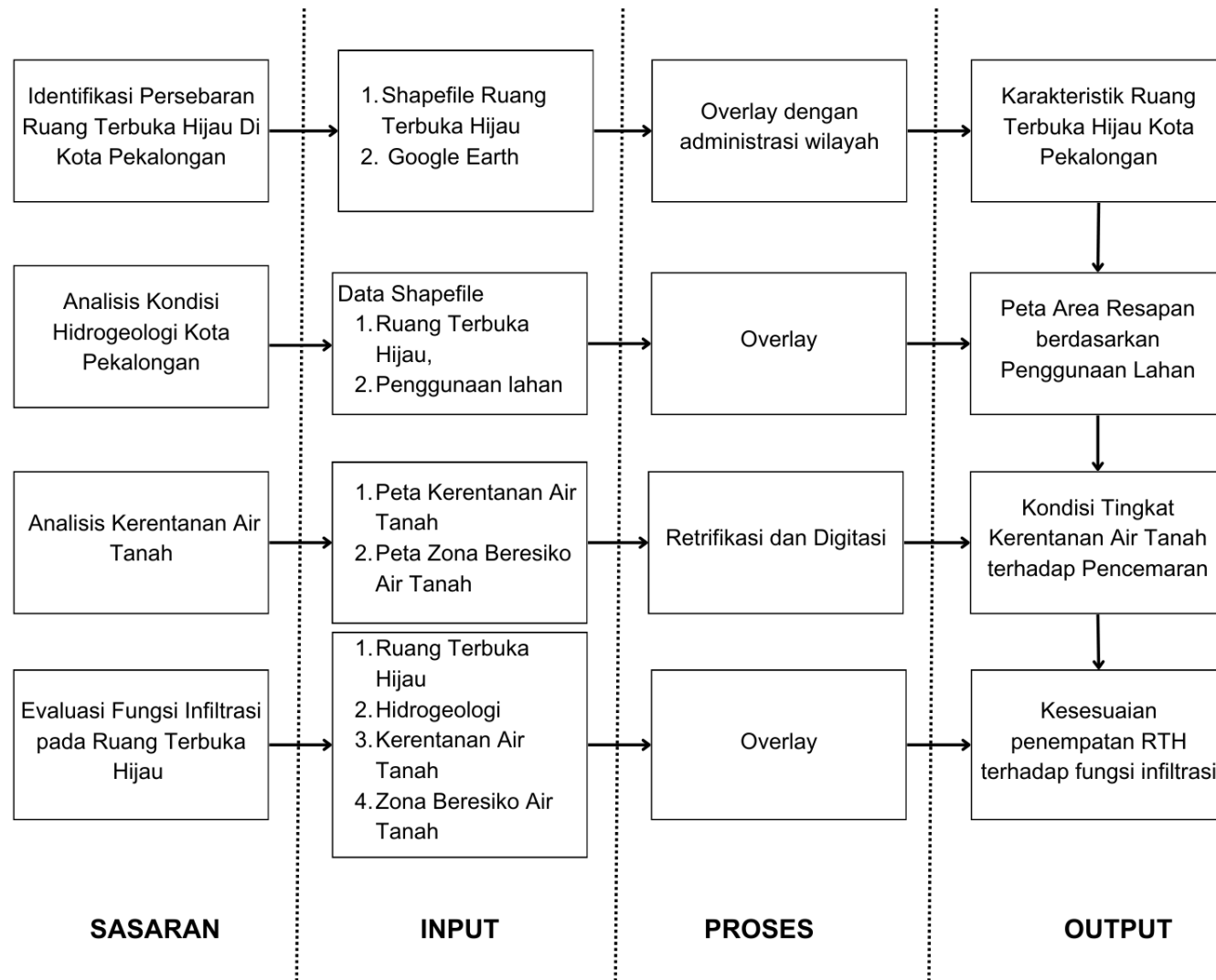
Penggunaan tabel matriks risiko oleh BNPB dapat digunakan sebagai acuan untuk mendukung penelitian evaluasi kesesuaian penempatan RTH karena mempertimbangkan dua aspek yang bertentangan diantaranya jenis dan kondisi hidrogeologi serta pertimbangan pada tingkat risiko air tanah terhadap eksploitasi pada masing-masing wilayahnya. Jenis hidrogeologi yang telah diidentifikasi karakteristiknya menjadi sumbu Y yang menjadi kolom (vertikal) kemudian disilangkan dengan tingkat risiko eksploitasi air tanah sebagai sumbu X yang menjadi baris (horizontal) sehingga menghasilkan tingkat kesesuaian penempatan RTH dalam kategori sangat sesuai hingga tidak sesuai. Tingkat kesesuaian yang dihasilkan dapat memberikan indikasi atau penentuan zona-zona RTH prioritas dalam pengelolaan ataupun intervensi kebutuhan ruang hijau lebih lanjut jika ditinjau berdasarkan kebutuhan area resapan untuk cadangan air tanah terhadap penggunaannya. Tabel matriks penilaian kesesuaian ruang terbuka hijau diimplementasikan sebagai berikut.

TABEL I. 4
MATRIKS TINGKAT KESESUAIAN PENEMPATAN RUANG TERBUKA HIJAU

Evaluasi Kesesuaian Penempatan RTH	Zona Beresiko Eksploitasi Air Tanah				
Jenis Akuifer	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Akuifer produktif dengan penyebaran luas	SS (Sangat Sesuai)	S (Sesuai)	CS (Cukup Sesuai)	KS (Kurang Sesuai)	TS (Tidak Sesuai)
Akuifer produktif sedang dengan penyebaran luas	S (Sesuai)	CS (Cukup Sesuai)	KS (Kurang Sesuai)	TS (Tidak Sesuai)	TS (Tidak Sesuai)

Sumber : Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) diolah oleh peneliti, 2025

1.7.4 Kerangka Analisis



Sumber : Hasil Analisis, 2025

Gambar 1. 7 Kerangka Analisis Penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan ini dilengkapi dengan pokok pembahasan dan batasan untuk memberi fokus lebih lanjut pada penelitian sehingga output yang dihasilkan tepat sesuai dengan kerangka penelitian. Laporan disusun dengan lima bab utama yang diantaranya pendahuluan, kajian literatur, gambaran umum wilayah, analisis dan penutup dengan deskripsi sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, ruang lingkup yang terdiri dari ruang lingkup wilayah dan substansi, kerangka pikir dan metodologi yang terdiri dari metode pengumpulan data dan metode analisis serta sistematika penulisan laporan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur yang digunakan dalam mendukung penelitian diawali dengan literatur mengenai ruang terbuka hijau yang terdiri dari karakteristik, jenis dan fungsi RTH. Selanjutnya terdapat literatur mengenai kriteria penyediaan ruang terbuka hijau perkotaan berdasarkan luas wilayahnya dan jumlah penduduk pendukungnya. Selain itu terdapat literatur mengenai proses infiltrasi dan siklus hidrologi serta *best practice*.

BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH

Bab gambaran umum wilayah membahas mengenai gambaran keadaan wilayah studi serta kondisi alam yang berkaitan dengan fokus penelitian yaitu mengenai fungsi infiltrasi pada ruang terbuka hijau yang diantaranya administrasi wilayah studi, kondisi hidrogeologi yang meliputi kondisi hidrologi, curah hujan, cekungan air tanah, kemiringan lereng, morfologi, jenis tanah serta penggunaan lahan.

BAB IV ANALISIS

Bab analisis memasuki tahapan pengolahan data yang telah dikumpulkan. Analisis dilakukan untuk pemecahan masalah dengan menggunakan alat analisis yang telah dibahas pada metodologi sehingga penelitian berlangsung sistematis dan efektif. Analisis yang dilakukan diantaranya analisis kondisi ruang terbuka hijau, analisis persebaran dan evaluasi penempatan ruang terbuka hijau terhadap fungsi infiltrasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai jawaban atas judul yang dibawakan dengan justifikasi berupa argumentasi setelah dilakukannya penelitian dan menjawab tujuan. Bab penutup terdiri dari kesimpulan dan rekomendasi yang berasal dari penelitian kemudian dilanjutkan dengan daftar pustaka.