

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metodologi merujuk pada kerangka pemikiran yang komprehensif atau logika umum serta perspektif teoritis yang mendasari suatu penelitian. Di sisi lain, istilah metode mengacu pada teknik-teknik spesifik yang diterapkan dalam penelitian. Metode penelitian merupakan pendekatan yang sistematis yang bertujuan untuk mengumpulkan data yang valid, di mana tujuan pokok dapat diidentifikasi, dikembangkan, dan diverifikasi keabsahannya. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk memahami, menyelesaikan, dan memprediksi masalah dalam suatu bidang tertentu (Raco, 2010).

Penelitian ini memanfaatkan integrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan survei kewilayahan untuk menerapkan metode DRASTIC dalam analisis kerentanan pencemaran air tanah dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pendekatan secara kuantitatif dilakukan dengan tujuan memperoleh hasil yang teruji secara statistik serta deskripsi analisis rentang nilai kualitas pada wilayah-wilayah kerentanan pencemaran air tanah. Sistem Informasi Geografis digunakan untuk memetakan dan mengintegrasikan data spasial yang relevan, seperti kedalaman air tanah, jenis media akuifer, dan topografi, dalam satu kerangka kerja visual. SIG juga memungkinkan analisis spasial yang mendalam dan identifikasi pola-pola distribusi kerentanan di seluruh wilayah penelitian. Sementara itu, survei kewilayahan digunakan untuk mendapatkan data aktual lokasi penelitian yang spesifik, seperti kedalaman air tanah, kondisi air tanah, dan aspek sosial yang berkaitan langsung terhadap penelitian.

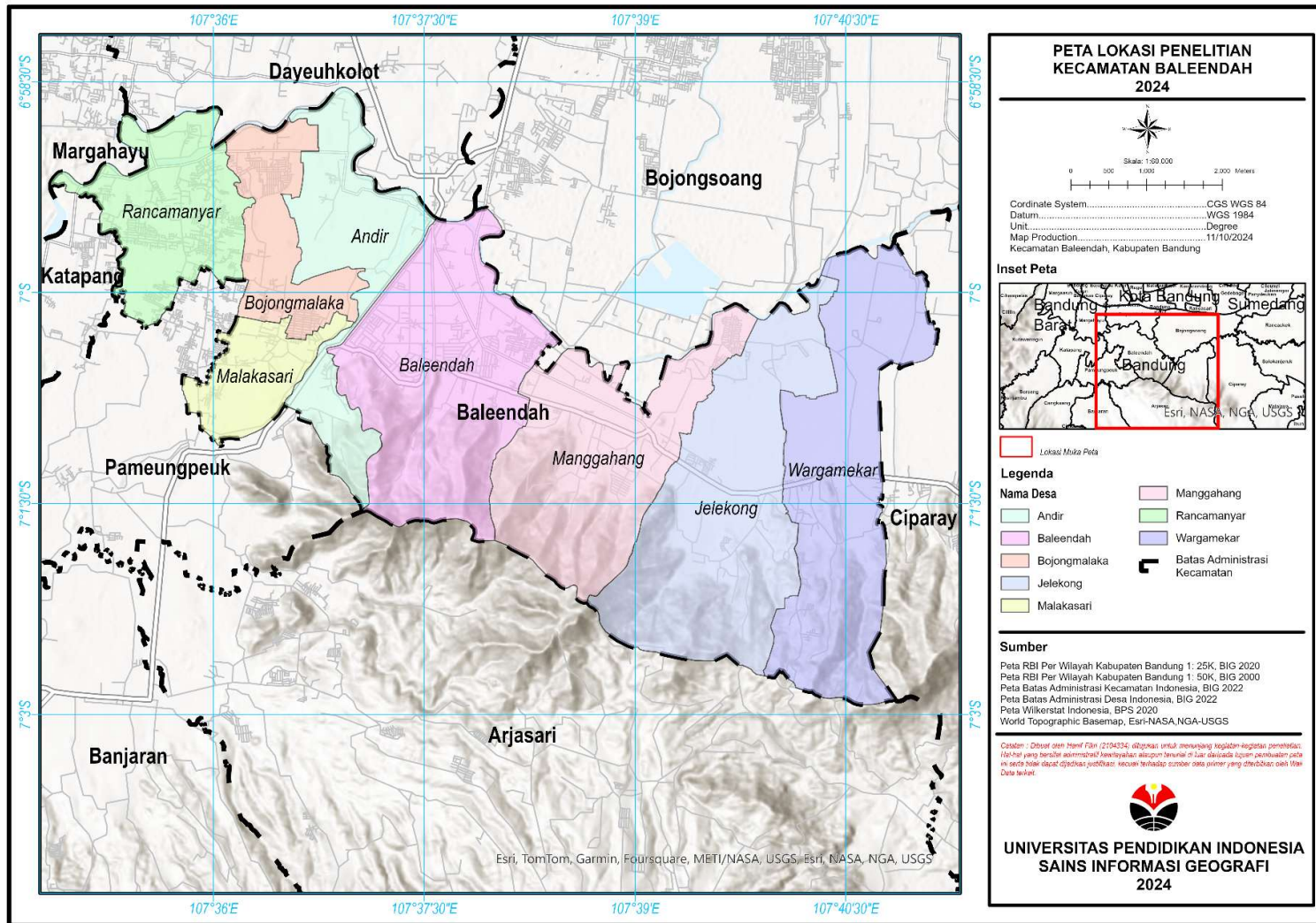
Integrasi hasil survei dengan data SIG akan memperkaya pemodelan DRASTIC dan meningkatkan ketepatan dalam menentukan tingkat kerentanan pencemaran air tanah di lokasi penelitian. Kombinasi kedua pendekatan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang komprehensif dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen kerentanan pencemaran air tanah di wilayah penelitian.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Kecamatan Baleendah adalah salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Secara administratif, kecamatan ini terdiri dari delapan desa, yaitu Baleendah, Bojongsoang, Cangkuang, Dayeuhkolot, Jelekong, Margahayu, Mekarsari, dan Rancamanyar. Wilayah Baleendah memiliki kondisi geografis yang dipengaruhi oleh keberadaan sungai-sungai di sekitarnya, yang sering mengalami penyempitan dan pendangkalan, sehingga berisiko terhadap banjir. Dengan jumlah penduduk sekitar 270.306 jiwa, kepadatan penduduk di kecamatan ini diperkirakan mencapai lebih dari 7.909 jiwa per kilometer persegi, mencerminkan tantangan dalam penyediaan infrastruktur dan layanan publik yang memadai.

Kecamatan Baleendah berbatasan dengan beberapa kecamatan lain yang memiliki karakteristik dan kepadatan penduduk yang berbeda. Di utara, Kecamatan Dayeuhkolot memiliki kepadatan penduduk yang lebih rendah, sementara di selatan, Kecamatan Cangkuang menunjukkan pertumbuhan penduduk yang pesat. Di timur, Kecamatan Bojongsoang juga mengalami peningkatan jumlah penduduk, sedangkan di barat, Kecamatan Margahayu memiliki kepadatan yang relatif stabil.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

3.2.2 Waktu Penelitian

Rincian waktu penelitian berikut dengan jadwal rangkaian kegiatan ditunjukkan melalui tabel berikut :

Tabel 3. 1 Alokasi Waktu Penelitian

No	Kegiatan	September 2024	Oktober 2024	November 2024	Desember 2024	Januari 2025
1	Pra Penelitian					
	Identifikasi masalah dan lokasi penelitian	■	■			
	Pendalaman permasalahan dan objek kajian		■	■		
	Studi literatur			■		
	Penyusunan format proposal			■		
	Pengajuan proposal penelitian					
	Perizinan dan administrasi				■	■
2	Penelitian					
	Pengumpulan data primer				■	■
	Pengumpulan data sekunder				■	■
	Pengolahan dan pembuatan peta				■	■
	Analisis dan uji validasi korelasi				■	■
3	Pasca Penelitian					
	Penyusunan laporan akhir					■

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat yang difungsikan dalam proses akuisisi data primer secara langsung di lokasi penelitian serta pengolahan data spasial maupun non-spasial. Pengambilan data di lokasi penelitian digunakan untuk mendapatkan parameter-parameter pendukung dalam pemetaan kerentanan pencemaran air tanah yang diolah secara spasial melalui sistem informasi geografis. Adapun alat-alat yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut :

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 2 Alat Penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1	Laptop	Penganalisis data dan mengoperasikan software
2	Roll Meter/ Laser Scanner	Penghitung kedalaman muka air tanah
3	PH Meter	Penghitung nilai rentang asam basa air tanah
4	<i>Software</i> Arcpro	Pengolah dan memodelkan data
5	<i>Software</i> SPSS	Pengolahan statistik lanjutan
5	<i>Software</i> Microsoft Excel	Analisis statistik sederhana
6	<i>Software</i> Microsoft Word	Pembuatan proposal dan pelaporan

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bahan yang difungsikan dalam proses pengolahan data data spasial maupun non-spasial. Adapun bahan-bahan yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Jenis	Sumber	Periode/Skala	Fungsi
1	Jenis tanah	Vektor	BBPSI SDLP	1:50.000	Analisis nilai permeabilitas tanah
2	Tekstur tanah	Vektor	BBPSI SDLP	1:50.000	Analisis nilai permeabilitas tanah
3	Geologi regional	Vektor	Badan Geologi	1:50.000	Analisis litologi batuan
4	Akuifer	Vektor	Badan Geologi	1:50.000	Analisis nilai produktivitas akuifer
5	Penggunaan Lahan	Vektor	Analisis Peneliti	1:50.000	Analisis terhadap kerentan air tanah aktual
6	Batas administrasi	Vektor	BIG	1:50.000	Visualiasi batas lokasi penelitian
7	DEMNAS	Raster	BIG	10 Meter	Analisis kemiringan lereng
8	Curah hujan	Tabular	BMKG	2020-2024	Analisis trend curah hujan
9	Kedalaman air tanah	Tabular	Analisis peneliti	2024	Analisis pola aliran air tanah
10	Konduktivitas hidrolis	Tabular	Analisis peneliti	2024	Analisis permeabilitas batuan

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Pra Penelitian

Tahapan pra penelitian merupakan proses paling awal yang menjadi bahan gambaran dalam melakukan penelitian seterusnya. Pada tahap ini, peneliti melakukan persiapan sebagai berikut :

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a) Menentukan wilayah penelitian sekaligus mengakumulasi dan menganalisis potensi permasalahan yang terdapat di wilayah tersebut.
- b) Menentukan tema permasalahan yang akan diteliti didasarkan kepada pertimbangan berbagai permasalahan aktual maupun potensial yang diakumulasi pada tahap sebelumnya.
- c) Melakukan studi literatur dari sumber valid mengenai penelitian serupa dengan tujuan untuk mengetahui proses penelitian termasuk metode, hasil, evaluasi, dan rekomendasi sebagai tolok ukur dan acuan penelitian yang akan dilakukan.
- d) Menyusun format rancangan penelitian secara sistematis sesuai dengan pedoman kepenulisan yang berlaku. Format yang dimaksud merupakan proposal penelitian yang mencakup penanggung jawab, maksud penelitian, luaran yang diinginkan, sampai dengan surat perizinan maupun birokrasi yang diperlukan untuk kelancaran penelitian.

3.4.2 Penelitian

Tahapan penelitian merupakan proses utama yang meliputi pengumpulan dan pengolahan hingga analisis data yang ditentukan. Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dimaksud :

- a) Penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui serangkaian teknik baik berupa studi literatur, observasi, dan dokumentasi yang ditujukan untuk memperoleh data sekunder dan primer yang digunakan dalam keperluan penelitian. Data sekunder diperoleh dari artikel, buku, berita, dan sebagainya yang dapat dipercaya kebenarannya. Adapun data primer diperoleh melalui observasi secara langsung pada lokasi penelitian melalui lembar pengamatan.
- b) Pengolahan data dilakukan apabila data-data yang diperlukan untuk pemetaan kerentanan pencemaran air tanah melalui metode DRASTIC sudah terpenuhi. Pengolahan dilakukan melalui Excel untuk pengolahan statistik yang dimodelkan melalui Arcgispro untuk pemetaan. Adapun pengujian airtanah aktual dilakukan melalui laboratorium pengujian kualitas air.
- c) Tahap analisis data dilakukan didasarkan pada hasil pengolahan pemetaan kerentanan pencemaran air tanah melalui metode DRASTIC yang dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, dilakukan uji validasi dan korelasi antara

kerentanan pencemaran air tanah potensial dan aktual di lokasi penelitian. Sehingga hasilnya didapatkan hubungan maupun perbedaan antara kondisi potensial hasil pemodelan dan aktual hasil observasi secara langsung.

3.4.3 Pasca Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa peta kerentanan pencemaran air tanah di Kecamatan Baleendah dan korelasi antara kerentanan pencemaran potensial produk pemodelan dan aktual hasil observasi langsung di lokasi penelitian. Melalui hasil tersebut, harapannya dapat dijadikan dasar dan arahan pengelolaan sumber daya air khususnya air tanah di Kecamatan Baleendah dalam pengelolaan secara visioner dan tepat guna serta sasaran.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi merupakan akumulasi atau kumpulan keseluruhan dari unit atau individu yang memiliki karakteristik untuk diteliti melalui kualitas dan kriteria yang ditentukan oleh peneliti pada perancangan penelitian (Raihan, 2015). Darwin dkk. (2021, hlm. 103–105) menyebutkan populasi adalah kelompok objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti. Populasi mencakup semua sifat dan kualitas yang dimiliki oleh objek atau subjek tersebut, bukan hanya jumlahnya.

Serupa dengan definisi tersebut, Bailey (2008) menyatakan bahwa populasi merupakan keseluruhan gejala atau kesatuan yang ingin diteliti. Adapun menurut (Aries dkk., 2022) populasi dikategorikan menjadi populasi finit yang anggota populasinya secara pasti diketahui dan populasi infinit yang tidak memiliki jumlah yang tetap atau tidak diketahui anggota populasinya. Berdasarkan beberapa definisi tersebut, maka populasi pada penelitian ini yaitu seluruh wilayah di Kecamatan Baleendah yang memiliki karakteristik berupa wilayah yang menjadi generalisasi sifat dan parameter kerentanan pencemaran air tanah serta termasuk sebagai populasi wilayah finit.

3.5.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya (Siyoto dan Sodik, 2015). Dalam arti

lain sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Darwin dkk., 2021, hlm. 106–108; Sugiyono, 2013). Oleh karena itu, Uma Sekaran, 1992 (dalam Raihan, 2015) mensyaratkan sampel harus mewakili (representatif) terhadap populasi dan mempunyai kecukupan atau memadai, sehingga dapat menjamin kestabilan dari ciri atau karakteristik populasinya.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, maka sampel pada penelitian ini merupakan wilayah dengan karakteristik nilai kerentanan pencemaran air tanah tertentu di Kecamatan Baleendah. Adapun teknik sampling yang digunakan yaitu *Purposive Sampling* dengan tujuan untuk secara selektif memilih sampel yang mewakili karakteristik populasi yang diteliti. Karakteristik yang dimaksud pada penelitian ini yaitu:

Tabel 3. 4 Karakteristik Sampel

No	Karakteristik
1.	Sampel berupa air yang berasal dari sumur tempat akuisisi data kedalaman air tanah
2.	Sumur berada pada area yang mewakili nilai kerentanan kelas rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi
3.	Sumur berada pada area yang mewakili penggunaan lahan berupa penduduk, industri, dan pertanian
4.	Sumur yang dipergunakan secara intensif dengan usia sumur >5 tahun.
5.	Sumur dengan kedalaman >1 meter.

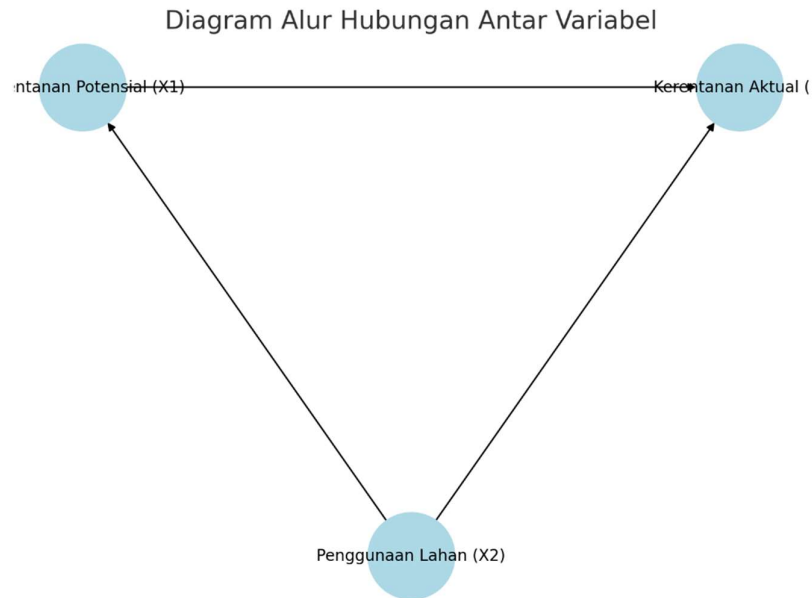
3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu masalah yang akan diteliti dengan mencari rujukan teori dalam literatur, seberapa banyak dukungan teori yang peneliti temukan akan semakin memperkuat variabel tersebut layak untuk diteliti (Samsu, 2017). Selain itu, menurut Siyoto dan Sodik (2015) variabel merupakan atribut sekaligus objek yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Komponen dimaksud penting dalam menarik kesimpulan atau inferensi suatu penelitian. Menurut Kurniawan dan Puspitaningtyas (2016, hlm. 41–43) Variabel adalah segala hal yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari guna memperoleh informasi dan menarik kesimpulan. Variabel mencakup konsep yang memiliki berbagai nilai. Konsep itu sendiri adalah abstraksi umum yang menggambarkan fenomena secara umum melalui generalisasi suatu

karakteristik. Variabel dalam penelitian ini, dijelaskan pada tabel berikut yaitu X sebagai independen dan Y dependen:

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

Judul Penelitian	Variabel Penelitian	Indikator Penelitian	Peran
Kerentanan Pencemaran Air Tanah Potensial Dengan Aktual Melalui Metode <i>Depth To Water Table Recharge Aquifer And Soil Media Topograhpy Impact Of Vadose Zone Medial And Conductivity Hydraulic (DRASTIC) Di Kecamatan Baleendah</i>	Kerentanan Pencemaran Airtanah Potensial	- Kedalaman airtanah - Produktivitas akuifer - Tesktur tanah - Topografi - Zona tidak jenuh - Konduktivitas hidrolik	X1
	Kerentanan Pencemaran Airtanah Aktual	Fisika - Warna - Bau - Kekeruhan - Konduktivitas Kimia - pH - Besi - Khlorida - Kalsium - Kesadahan - Magnesium - Mangan - Nitrat - Nitrit - Sulfat - Zat padat/TDS - Zat organik - Ammonium - Kromium Bakteriologi - E. Coli	Y
	Hubungan penggunaan lahan terhadap kerentanan pencemaran airtanah aktual	- Jenis penggunaan lahan - Luas penggunaan lahan - Nilai kerentanan pencemaran air tanah aktual	X2



Gambar 3. 2 Alur Hubungan Variabel Penelitian

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode antara lain sebagai berikut :

3.7.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan aktivitas penelitian yang dilaksanakan menggunakan teknik pengumpulan informasi dan data dengan kontribusi bermacam-macam alat penunjang yang terdapat di perpustakaan seperti buku referensi, hasil penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya, artikel, catatan, serta berbagai jurnal yang bersangkutan dengan permasalahan yang ingin diselesaikan. Aktivitas penelitian dilakukan secara terstruktur untuk mengelompokkan, mengerjakan, dan merumuskan data dengan mengaplikasikan cara/program tertentu untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada (Melinda dan Zainil, 2020). Pada penelitian ini, studi literatur digunakan dalam akumulasi data-data ilmiah yang bersumber literatur terkait yang menguatkan.

3.7.2 Observasi

Observasi secara umum merupakan cara atau metode menghimpun keterangan atau data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena yang dijadikan sasaran pengamatan (Sari dkk., 2022). Dalam arti lain, observasi dilakukan untuk

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memperoleh informasi mengenai kondisi objek atau subjek yang diobservasi yang sebenarnya. Menurut Raihan (2015) observasi merupakan pengamatan secara langsung yang menuntut peneliti mengamati langsung terhadap objek penelitiannya, sehingga instrumen yang digunakan dapat berupa lembar pengamatan.

Pada penelitian ini, observasi secara langsung ditujukan pada lokasi-lokasi penelitian untuk memperoleh data primer yang sesuai kondisi terkini, sehingga dapat dimodelkan relatif mendekati kondisi nyata. Observasi ini meliputi instrumen berupa lembar pengamatan yang disesuaikan dengan parameter atau indikator kerentanan pencemaran air tanah yang diteliti.

3.7.3 Wawancara

Menurut Darwin dkk.; Kurniawan dan Puspitaningtyas (2021, hlm. 158–159; 2016, hlm. 81–82) wawancara adalah salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan melalui interaksi langsung antara peneliti dan responden, di mana peneliti mengajukan pertanyaan untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menggali informasi secara mendalam dan memahami perspektif responden. Wawancara dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, termasuk wawancara bebas, semi-terstruktur, dan terstruktur, yang masing-masing memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan wawancara terstruktur sebagai metode utama untuk mengumpulkan data. Wawancara terstruktur ditandai dengan adanya daftar pertanyaan yang telah disusun secara sistematis dan terorganisir, sehingga peneliti hanya memberikan pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya.

3.7.4 Pengukuran

Pengukuran adalah proses sistematis yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan menggunakan alat ukur tertentu. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan informasi yang akurat dan objektif mengenai variabel yang sedang diteliti (Darwin dkk., 2021). Dalam pengukuran, peneliti menggunakan instrumen yang sesuai untuk mendapatkan nilai numerik atau kualitatif dari suatu fenomena, sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis dan diinterpretasikan dengan lebih jelas. Pengukuran dapat mencakup berbagai aspek, seperti panjang, konsentrasi zat, dan parameter lainnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam penelitian ini, pengukuran difokuskan untuk mengakuisisi data yang diperlukan untuk pengolahan dan analisis data, khususnya mengenai kedalaman air tanah. Dengan menggunakan alat ukur yang tepat, peneliti dapat memperoleh data yang akurat tentang tingkat kedalaman air tanah di lokasi yang diteliti.

3.7.5 Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan pencarian data mengenai hal-hal atau variabel-variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, notulen rapat, legger, agenda dan sebagainya. Metode dokumentasi ini merupakan sumber non manusia, yang cukup bermanfaat karena telah tersedia, sehingga akan relatif murah pengeluaran biaya untuk memperolehnya. Selain itu, studi dokumentasi merupakan sumber yang stabil dan akurat sebagai cerminan situasi atau kondisi yang sebenarnya, serta dapat dianalisis secara berulang-ulang tanpa mengalami perubahan (Samsu, 2017)

3.8 Teknik Pengolahan Data

3.8.1 Interpolasi dan Pemodelan Data Primer

Interpolasi spasial merupakan teknik dalam analisis spasial yang digunakan untuk memperkirakan atau mengisi nilai di lokasi-lokasi tertentu di antara titik-titik data yang diketahui. Dengan memanfaatkan data yang tersebar secara tidak merata dalam ruang, interpolasi membentuk model matematis untuk menghasilkan estimasi nilai di titik-titik di antara data yang ada. Sehingga ruang yang tidak memiliki titik nilai akan memiliki nilai hasil estimasi dari titik yang bernilai. Pengolahan ini ditujukan untuk pemodelan awal titik data observasi seperti data kedalaman air tanah yang menggunakan hasil observasi.

3.8.2 Pembobotan dan Skoring

Pembobotan dan skoring merupakan dua konsep yang sering digunakan dalam metodologi penilaian risiko, seperti DRASTIC (Depth to Water, Recharge, Aquifer Media, Soil Media, Topography, Impact of Vadose Zone Media, and Conductivity). Dalam konteks DRASTIC, pembobotan melibatkan penentuan tingkat kepentingan relatif dari setiap faktor yang dinilai terhadap kerentanan pencemaran air tanah. Misalnya, kedalaman air tanah atau jenis media akuifer dapat diberikan bobot tertentu berdasarkan tingkat kontribusinya terhadap risiko pencemaran. Skoring, di sisi lain, melibatkan pemberian nilai atau skor numerik

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pada setiap faktor berdasarkan karakteristik lokasi tertentu. Nilai-nilai ini kemudian dijumlahkan atau digunakan dalam rumus tertentu untuk menghitung nilai risiko total suatu area.

Dalam aplikasi DRASTIC, pembobotan dapat dilakukan dengan memberikan tingkat kepentingan yang berbeda untuk setiap faktor, misalnya, memberikan bobot yang lebih tinggi untuk faktor-faktor yang memiliki dampak lebih besar pada kerentanan air tanah. Setelah pembobotan, skoring dilakukan dengan memberikan nilai numerik pada masing-masing faktor berdasarkan kondisi di lapangan. Skor-skor ini kemudian digunakan dalam rumus DRASTIC untuk menghasilkan nilai akhir yang mencerminkan tingkat risiko pencemaran air tanah suatu lokasi. Dengan kombinasi pembobotan dan skoring, metodologi DRASTIC memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengevaluasi dan memitigasi risiko pencemaran air tanah.

3.8.3 Overlay

Overlay merupakan metode analisis geospasial yang melibatkan penumpukan (*layering*) dua atau lebih peta tematik untuk menghasilkan peta baru yang menggabungkan informasi dari semua lapisan tersebut. Dalam konteks pembobotan dan skoring untuk DRASTIC, overlay digunakan untuk mengintegrasikan informasi dari faktor-faktor seperti kedalaman air tanah, jenis media akuifer, topografi, dan faktor-faktor lain yang dievaluasi dalam model DRASTIC. Setiap faktor diberikan bobot dan skor, dan kemudian peta tematik individu untuk setiap faktor di-overlay, menciptakan peta kerentanan keseluruhan yang menyatukan kontribusi masing-masing faktor. Dengan demikian, overlay memungkinkan analisis holistik untuk menilai kerentanan air tanah di suatu wilayah dengan memperhitungkan semua faktor berbeda secara bersamaan, menyediakan landasan informasi yang kaya dan terintegrasi untuk pengambilan keputusan dalam manajemen risiko pencemaran air tanah.

3.8.4 Uji Validasi Nilai Aktual dan Potensial

Uji Validasi Nilai Aktual dan Potensial adalah langkah penting dalam memverifikasi keakuratan model analisis risiko seperti DRASTIC (*Depth to Water, Recharge, Aquifer Media, Soil Media, Topography, Impact of Vadose Zone Media, and Conductivity*). Dalam konteks hasil analisis DRASTIC, uji validasi nilai aktual

melibatkan perbandingan antara nilai risiko yang dihasilkan oleh model dengan data lapangan yang sebenarnya. Uji ini bertujuan untuk menilai sejauh mana model mampu merepresentasikan kondisi sebenarnya di lapangan.

Selain itu, uji validasi nilai potensial melibatkan perbandingan antara hasil prediksi model dengan perkiraan nilai risiko potensial di masa mendatang. Pengujian secara aktual dilakukan melalui serangkaian uji laboratorium terhadap sampel-sampel air yang diakuisisi serta selanjutnya distandarisasi sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dan Indeks Kualitas Air KLHK No 27 Tahun 2021.

3.9 Teknik Analisis Data

Analisis merupakan proses penting dalam penelitian yang melibatkan pengolahan, penyajian, dan interpretasi data yang telah dikumpulkan. Proses ini bertujuan untuk memberikan makna pada data sehingga dapat dipahami oleh orang lain. Melalui analisis data, peneliti dapat menjawab pertanyaan penelitian, menguji hipotesis yang diajukan, dan memberikan dasar yang kuat untuk menarik kesimpulan. Dengan demikian, analisis data bukan hanya sekadar langkah teknis, tetapi juga merupakan inti esensial dari proses penelitian yang menentukan keberhasilan dalam memahami fenomena yang diteliti (Darwin dkk., 2021). Teknik analisis yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.9.1 Analisis Kerentanan Pencemaran Air Tanah Potensial Melalui DRASTIC

Kerentanan pencemaran air tanah potensial melalui metode DRASTIC dipengaruhi oleh tujuh parameter utama yang memberikan peran berbeda untuk mewakili setiap faktor. Faktor tersebut dominan pada kondisi hidrogeologis, sehingga untuk memperkaya pemodelan yang mendekati kondisi nyata dan dinamis ditambahkan penggunaan dan tutupan lahan sebagai parameter ke-delapan. Setiap parameter memiliki bobot sesuai dengan kontribusinya terhadap pemodelan pada kondisi nyata, sehingga parameter yang memiliki pengaruh lebih besar akan linear dengan bobot yang tinggi. **Tabel 3.6** menunjukkan distribusi bobot pemodelan DRASTIC.

Tabel 3. 6 Distribusi Bobot Pemodelan DRASTIC

	Parameter	Bobot
D	<i>Depth to water</i> / kedalaman muka air tanah	5
R	<i>Recharge</i> / imbuhan air tanah	4
A	<i>Aquifer</i> / jenis akuifer	3
S	<i>Soil media</i> / tekstur tanah	2
T	<i>Topography</i> / kemiringan lereng	1
I	<i>Impact of vadose zone media</i> / jenis zona tak jenuh	5
C	<i>Conductivity hydraulic</i> / konduktivitas hidraulik akuifer	5
L	<i>Land use and Land Cover/ Penggunaan dan tutupan lahan</i>	5

Sumber: (T T Putranto dan Kuswoyo, 2012) dengan modifikasi

Sebagaimana disebutkan sebelumnya setiap parameter memiliki perannya masing-masing sesuai kondisi hidrogeologis maupun dinamis yang mempertimbangkan antropogenik. Setiap karakteristik parameter tersebut memiliki pendekatan analisis yang berbeda namun kemudian tetap dalam satu koridor untuk *weighted overlay* sebagai pemodelan. Berikut merupakan teknis analisis yang dilakukan pada parameter kerentanan pencemaran air tanah potensial:

a. *Depth To Water Table*

Analisis kedalaman air tanah dilakukan berdasarkan data yang diakuisisi melalui survey kewilayahan dari sumur warga menggunakan tolok ukur Peta Akuisisi dengan *grid* berukuran 500 x 500 meter. Setiap *grid* diharapkan mampu memiliki satu titik survey yang dapat mewakili kedalaman air tanah pada wilayah sekitarnya sebelum masuk pada *grid* lainnya. Pemilihan teknik *grid* tersebut, didasarkan pada penelitian terdahulu yang menggunakan teknik ini untuk mendapatkan persebaran titik survey yang merata di seluruh lokasi penelitian (Wijaya dan Purnama, 2018). Persebaran lokasi *grid* dan instrumen akuisisi dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

Hasil survey menghasilkan beberapa data yaitu elevasi titik sumur, elevasi terhadap kedalaman sumur, dan kedalaman titik air tanah. Data titik kedalaman air tanah hasil akuisisi berupa tabular kemudian dianalisis melalui pemodelan *Invers Distance Weightening* (IDW) untuk mempertahankan prinsip akuisisi data menggunakan jarak terdekat. Selain daripada itu, untuk menguatkan hasil survey dan pemodelan secara bersamaan dilakukan validasi

melalui hasil wawancara warga. Hasil analisis kedalaman air tanah direklasifikasi sesuai dengan distribusi nilai oleh penelitian (Aller dkk., 1987) sebagaimana berikut

Tabel 3. 7 Distribusi Nilai Kedalaman Air Tanah

Kedalaman Air Tanah		
No	Kelas (meter)	Nilai
1	0-1,5	10
2	1,5-4,6	9
3	4,6-9,1	7
4	9,1-15,2	5
5	15,2-22,8	3
6	22,8-30,4	2
7	>30,4	1

Sumber: (Aller dkk., 1987)

b. *Recharge*

Imbuan air tanah atau kemampuan air untuk mengisi kembali kedalam tanah mempengaruhi transport air melalui infiltrasi. Proses ini berkemungkinan membawa zat kontaminan untuk mencemari air tanah, sehingga semakin tinggi nilai recharge berpotensi besar membawa kontaminan yang lebih. *Recharge* diinterpretasikan dari data curah hujan yang diperoleh dari pemodelan curah hujan rata-rata pada beberapa stasiun pengamatan yang berada di lokasi maupun sekitar wilayah penelitian. Selain daripada itu, data-data yang tersedia yang memungkinkan untuk dilakukan perhitungan evapotranspirasi potensial maupun aktual dapat dianalisis sehingga nilai *recharge* yang diperoleh terkoreksi.

Nilai *recharge* hasil pemodelan menggunakan *Invers Distance Weightening* (IDW) kemudian direklasifikasi sesuai dengan **Tabel 3.8**

Tabel 3. 8 Distribusi Nilai Imbuan Air Tanah

Imbuan Air Tanah		
No	mm	Nilai
1	0-50,8	1
2	50,8-101,6	3
3	101,6-177,8	6
4	177,8-254	8
5	>254	9

Sumber: (Aller dkk., 1987)

c. *Aquifer*

Analisis litologi akuifer dilakukan untuk mengidentifikasi material atau jenis batuan penyusun akuifer setempat. Implikasinya berkaitan terhadap nilai kemampuan permeabilitas suatu batuan dalam menyimpan atau meloloskan air. Semakin tinggi nilai permeabilitas suatu batuan akan semakin mudah meloloskan air yang artinya memudahkan kontaminan untuk masuk mencemari air tanah. Identifikasi dilakukan menggunakan informasi litologi akuifer yang diperoleh dari Badan Geologi yang selanjutnya dinilai berdasarkan **Tabel 3.9**

Tabel 3. 9 Distribusi Nilai Litologi Akuifer

Litologi Akuifer		
No	Jenis	Nilai
1	Serpil masif	2
2	Metamorf/beku	3
3	Lapukan metamorf/beku	4
4	<i>Glacial till</i>	5
5	Batupasir, batugamping, dan serpil	6
6	Batupasir masif	6
7	Batugamping masif	8
8	Pasir dan kerikil	8
9	Basal	9
10	Batugamping karst	10

Sumber: (Aller dkk., 1987)

d. *Soil Media*

Air permukaan yang berinfiltrasi akan melalui lapisan tanah sebagai media penghantarnya. Oleh karena itu, jenis tekstur tanah memiliki andil dalam menahan atau meloloskan air. Tekstur tanah yang relatif kedap seperti liat akan lebih tahan terhadap air dibandingkan tekstur seperti pasir. Tekstur tanah ini diidentifikasi melalui informasi Satuan Peta Tanah (SPT) dari Badan Besar Pengujian Standar Instrumen Sumber Daya Lahan (BBPSI SDLP) berupa jenis tanah kemudian diinterpretasikan sesuai karakteristik penyusunannya. Reklasifikasi disesuaikan dengan **Tabel 3.10**

Tabel 3. 10 Distribusi Nilai Tekstur Tanah

Tekstur Tanah		
No	Jenis	Nilai
1	Halus	10
2	Kerikil	10
3	Pasir	9
4	Gambut	8
5	Agregat lempung	7
6	Lempung pasir	6
7	Lempung	5
8	Lempung lanauan	4
9	Lempung liat	3
10	Campuran	2
11	Lempung non agregat	1

Sumber: (Aller dkk., 1987)

e. *Topography*

Rupabumi yang dalam hal ini merupakan unsur alam diterjemahkan berupa kemiringan lereng atau *slope* (Aller dkk., 1987). Unsur ini berpengaruh terhadap kemampuan air untuk melakukan infiltrasi pada wilayah dengan beragam rupa permukaan yang berbeda-beda. Wilayah dengan kemiringan lereng curam tidak memberikan air waktu lebih banyak untuk meresap dibandingkan dengan wilayah dengan kemiringan yang relatif datar dengan kondisi air tertahan. Oleh karena itu, pada wilayah curam lebih berpotensi menjadi air limpasan dibandingkan air *recharging*.

Analisis kemiringan lereng dilakukan melalui pengolahan data *Digital Elevation Model* (DEM) DEMNAS melalui perhitungan *slope* pada *spatial analyst* di perangkat lunak ArcGIS. Hasil analisis diklasifikasikan dalam bentuk persentase yang diinterpretasikan sesuai **Tabel 3.11**

Tabel 3. 11 Distribusi Nilai Topografi (Slope)

Topografi (Slope)		
No	Kelas (%)	Nilai
1	0-2	10
2	2-6	9
3	6-12	5
4	12-18	3
5	>18	1

Sumber: (Aller dkk., 1987)

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

f. *Impact of Vadose Zone*

Zona tidak jenuh merupakan lapisan yang dilalui oleh air sebelum mencapai zona saturasi atau tempat berkumpulnya air tanah. Berdasarkan Aller dkk., (1987) lapisan zona ini berfokus pada jenis material yang berpengaruh terhadap karakteristik biodegradasi, netralisasi, filtrasi, dan sebagainya. Oleh karena itu, pada lapisan ini terjadi proses filtrasi dengan material penyusun tertentu sebelum mencapai zona saturasi. Analisis zona tidak jenuh diperoleh melalui informasi Satuan Peta Tanah (SPT) dengan interpretasi jenis dan tekstur tanah yang dalam prosesnya juga mempertimbangkan lapisan tanah pada kedalaman tertentu yang juga termasuk zona tidak jenuh. Nilai zona ini kemudian didasarkan pada **Tabel 3.12**

Tabel 3. 12 Distribusi Nilai Zona Tidak Jenuh

Zona Tidak Jenuh		
No	Jenis	Nilai
1	Lapisan Batas	1
2	Lempung/Lanau	3
3	Serpih	3
4	Batugamping	3
5	Batupasir	6
6	Perlapisan batugamping, batupasir	6
7	Pasir dan kerikil dan lanauan	6
8	Pasir dan kerikil	8
9	Basal	9
10	Batugamping kars	10

Sumber: (Aller dkk., 1987)

g. *Conductivity Hydraulic*

Konduktivitas hidrolis merupakan kemampuan material litologi akuifer untuk mengalirkan air yang berpengaruh terhadap laju aliran air tanah di bawah gradien hidrolis tertentu. Semakin besar kemampuan untuk melajukan air maka berpotensi meningkatkan kerentanan terjadinya pencemaran. Litologi yang menyusun akuifer kemudian diinterpretasikan nilai hidroliknya melalui penelitian yang menguji nilai konduktivitas yang dalam hal disesuaikan oleh penelitian (Sugianti dkk., 2016). Litologi yang sudah diidentifikasi nilai konduktivitas hidroliknya dinilai melalui **Tabel 3.13**

Konduktivitas Hidrolik		
No	Kelas (mm/hari)	Nilai
1	0,04-4,1	1
2	4,1-12,3	2
3	12,3-28,7	4
4	28,7-41	6
5	41-82	8
6	>82	10
7	>30,4	1

Sumber: (Aller dkk., 1987)

h. *Land Use and Land Cover*

Penggunaan dan tutupan lahan merupakan parameter modifikasi DRASTIC yang diintegrasikan ke dalam pemodelan untuk mengetahui kerentanan pencemaran dengan melibatkan aspek yang lebih dinamis. Identifikasi penggunaan dan tutupan lahan dilakukan melalui *updating* terhadap Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) melalui citra Maxar dengan resolusi spasial 30 cm dengan digitasi terpadu langsung oleh Peneliti. Jenis penggunaan lahan disesuaikan pada **Tabel**. Adapun pada jenis penggunaan yang berada di luar klasifikasi disimplifikasi sesuai fungsi yang mendekati terhadap acuan.

Tabel 3. 13 Distribusi Nilai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan		
No	Jenis	Nilai
1	Permukiman kepadatan tinggi	9
2	Permukiman kepadatan sedang	8
3	Permukiman kepadatan rendah	7
4	Lahan Pertanian	5
5	Hutan/Kebun/Tegalan	2
6	Semak/Rumput/Lahan Kosong	1

Sumber: (Mukherjee dkk., 2012)

Setelah dilakukan penilaian atau *scoring* dan pengalihan terhadap bobot masing-masing parameter DRASTIC semula maupun ditambahkan penggunaan lahan. Maka dilakukan analisis *overlay* berupa *intersect* untuk memperoleh nilai keseluruhan yang saling berpotongan untuk kemudian direklasifikasi ke dalam kelas kerentanan pencemaran air tanah. Klasifikasi tersebut disesuaikan dengan **Tabel 3.14** berikut:

Tabel 3. 14 Acuan Nilai Kerentanan Potensial

Tingkat Kerentanan	Rentang Nilai Indeks
Rendah	<77
Sedang	78-90
Tinggi	91-138
Sangat Tinggi	>139

Sumber: (Wijaya dan Purnama, 2018)

3.9.2 Analisis Kerentanan Pencemaran Air Tanah Aktual Melalui Indeks Kualitas Air

Kerentanan pencemaran air tanah aktual merupakan air tanah yang secara aktual diamati di lokasi penelitian serta dilakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui kualitasnya. Pengujian ini melibatkan tiga aspek utama standarisasi kualitas air minum berupa kondisi fisika, kimia, dan biologi didasarkan pada Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 mengenai baku mutu air. Aspek yang diujikan pada sampel kualitas air tanah aktual tersebut antara lain sebagai **Tabel 3.15** berikut:

Tabel 3. 15 Parameter Kualitas Air Tanah Aktual

Fisika	Kimia	Biologi
- Warna	- pH	- E. Coli
- Bau	- Besi	
- Keekeruhan	- Khlorida	
- Konduktivitas	- Kalsium	
	- Kesadahan	
	- Magnesium	
	- Mangan	
	- Nitrat	
	- Nitrit	
	- Sulfat	
	- Zat padat/TDS	
	- Zat organik	
	- Ammonium	
	- Kromium	

Sumber: Analisis Peneliti, 2024

Hasil pengujian kualitas air tanah tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan kalkulasi Indeks Kualitas Air (IKA) sesuai Peraturan Menteri KLHK No 27 Tahun 2021. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kualitas air terhadap baku mutu yang berlaku. Adanya ketidaksesuaian akan berakibat air dikategorikan sebagai tercemar karena adanya indikasi masuknya pencemar atau gangguan lainnya yang menyebabkan air tidak memenuhi baku mutu. Kalkulasi IKA dilakukan melalui beberapa proses dan syarat-syarat tertentu sebagaimana berikut:

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

setiap titik akan memiliki Indeks Pencemaran Air melalui persamaan:

$$IP_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

Dimana

L_{ij} : Konsentrasi Baku Peruntukan Air (j)

C_i : Konsentrasi sampel parameter kualitas air (i)

IP_j : Pencemaran bagi peruntukan (j)

IP_j : $(C_i/L_{ij}, C_2/L_{2j}, \dots)$

$(C_i/L_{ij})_{Maksimum}$: Nilai maksimum dari C_i/L_{ij}

$(C_i/L_{ij})_{Rata-rata}$: nilai rata-rata dari C_{ij}/L_{ij}

menentukan status mutu masing-masing lokasi dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. $0 \leq IP_j \leq 1,0$: baik (memenuhi baku mutu)
- b. $1,0 \leq IP_j \leq 5,0$: cemar ringan
- c. $5,0 \leq IP_j \leq 10,0$: cemar sedang
- d. $IP_j \geq 10,0$: cemar berat

Prosedur penggunaan IKA:

- a. Jika L_{ij} menyatakan konsentrasi parameter baku mutu peruntukan air dan C_i menyatakan konsentrasi kualitas air hasil pengujian, maka IP_j merupakan indeks kualitas air bagi J yang merupakan fungsi dari C_i/L_{ij}
- b. Pada perhitungan ini, secara prinsip konsentrasi parameter yang lebih tinggi mengartikan tingkat pencemaran yang meningkat. Adapun parameter yang berkebalikan yaitu konsentrasi tinggi akan menurunkan pencemaran maka C_i/L_{ij} hasil pengukuran digantikan oleh C_i/L_{ij} hasil perhitungan dimana C_{im} merupakan nilai maksimum sebagaimana berikut:

$$(C/L_{ij})_{baru} = \frac{C_{im} - C_i \text{ (hasil pengukuran)}}{C_{im} - L_{ij}}$$

- c. Konsentrasi parameter baku mutu atau L_{ij} yang memiliki rentang seperti nilai pH dihitung kembali dengan formula sebagaimana berikut:

$$\begin{array}{l}
 \bullet \text{ untuk } C_i \leq L_{ij} \text{ rata-rata} \\
 (C/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{\{(L_{ij})_{\text{minimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}\}} \\
 \bullet \text{ untuk } C_i > L_{ij} \text{ rata-rata} \\
 (C/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{\{(L_{ij})_{\text{maksimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}\}}
 \end{array}$$

*Lij rata-rata diperoleh dari perhitungan rerata baku mutu rentang

d. Keraguan pengambilan nilai timbul jika dua nilai C_i/L_{ij} berdekatan terhadap acuan baku mutu seperti nilai baku mutu 1 sedangkan C_i/L_{ij} 0.9 atau 1.1 maupun sangat besar seperti 10. Pada kasus seperti ini maka digunakan kalkulasi sebagaimana berikut:

- C_i/L_{ij} hasil pengukuran. Digunakan apabila nilai kurang besar dari 1.0
- C_i/L_{ij} baru = $1.0 + P \cdot \log(C_i/L_{ij})$ hasil pengukuran. Digunakan apabila nilai lebih dari 1.0

Konstanta dan nilainya ditentukan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

- e. Baku mutu yang dinyatakan dengan kualitas tanpa informasi kuantitas seperti bau maupun baku mutu yang nilai mutunya adalah 0. Tidak diperhitungkan karena tidak dapat dijalankan pada fungsi perhitungan namun tetap dipertimbangkan sebagai informasi pendukung di luar perhitungan.
- f. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan C_i/L_{ij} atau menjadi C_i/L_{ij} rerata dan C_i/L_{ij} maksimum
- g. Tentukan nilai indeks dan klasifikasikan sesuai status mutu.

3.9.3 Analisis Hubungan Pencemaran Air Tanah Potensial Terhadap Kerentanan Aktual

Teknik analisis hubungan antara Pencemaran Air Tanah Potensial terhadap Kerentanan Aktual bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana tingkat kerentanan yang diprediksi melalui model DRASTIC sesuai dengan kondisi kualitas air tanah yang terukur di lapangan. Dalam penelitian ini, kerentanan pencemaran potensial diperoleh melalui pemodelan DRASTIC yang mempertimbangkan berbagai parameter hidrogeologi, seperti kedalaman air tanah, curah hujan, litologi akuifer, tekstur tanah, kemiringan lereng, dan zona tidak jenuh. Sementara itu, kerentanan aktual dihitung berdasarkan Indeks Kualitas Air (IKA), yang mengukur kondisi pencemaran nyata melalui parameter fisik, kimia, dan biologi air tanah. Teknik analisis ini dilakukan untuk memahami sejauh mana model DRASTIC dapat merepresentasikan kondisi pencemaran aktual di suatu wilayah.

Untuk menguji hubungan antara kedua variabel tersebut, digunakan analisis statistik dengan metode korelasi dan regresi menggunakan software SPSS. Uji korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan linear antara nilai DRASTIC dan IKA, dengan koefisien korelasi (r^2) menunjukkan arah dan kekuatan hubungan. Jika hubungan signifikan ditemukan, maka dilanjutkan dengan analisis regresi linear, yang bertujuan untuk memprediksi nilai kerentanan aktual berdasarkan kerentanan potensial. Model regresi yang diperoleh akan menunjukkan apakah nilai DRASTIC dapat digunakan sebagai variabel prediktor yang valid terhadap indeks kualitas air tanah di daerah penelitian.

Sebelum melakukan analisis regresi, diperlukan beberapa uji prasyarat statistik untuk memastikan keabsahan model yang digunakan. Beberapa uji prasyarat utama dalam regresi meliputi uji normalitas residual (menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk), uji linearitas (dengan grafik scatter plot atau uji ANOVA linearitas), uji heteroskedastisitas (dengan metode grafik residual atau uji Glejser), serta uji autokorelasi (menggunakan uji Durbin-Watson). Jika asumsi-asumsi ini tidak terpenuhi, maka perlu dilakukan transformasi data atau menggunakan metode regresi alternatif untuk mendapatkan hasil yang lebih valid.

Setelah uji hubungan dan model regresi diperoleh, interpretasi hasil dilakukan dengan membandingkan nilai koefisien determinasi (R^2) untuk melihat seberapa

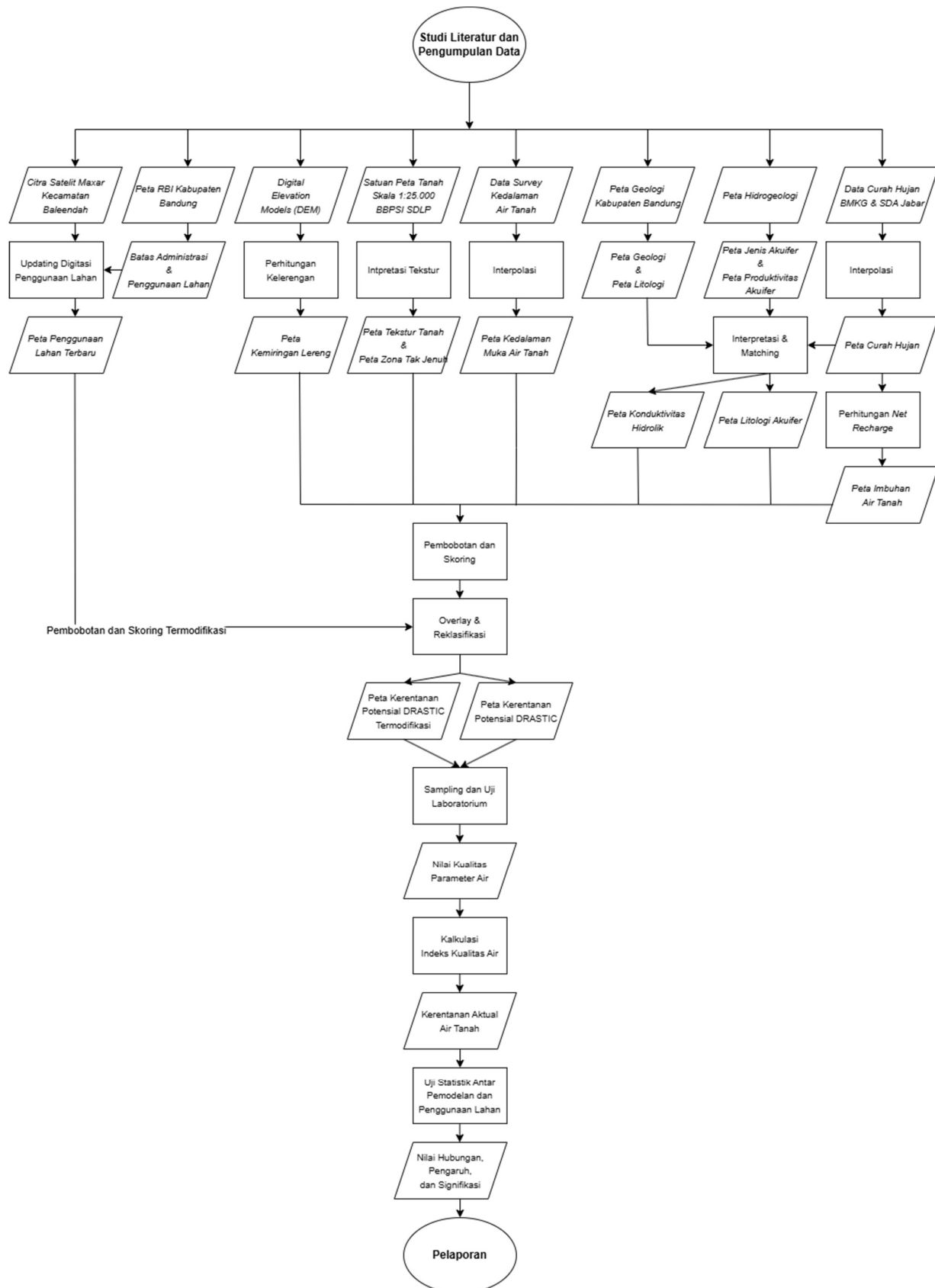
besar kerentanan pencemaran potensial dapat menjelaskan variasi dalam kerentanan aktual.

3.9.4 Analisis Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Kerentanan Aktual

Analisis pengaruh penggunaan lahan terhadap kerentanan aktual dilakukan dengan menambahkan penggunaan lahan sebagai parameter modifikasi dalam model DRASTIC. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi pemodelan dengan memasukkan faktor aktivitas manusia yang dapat mempercepat atau memperlambat pencemaran air tanah. Berbagai jenis penggunaan lahan, seperti permukiman, industri, pertanian, dan hutan, memiliki pengaruh berbeda terhadap laju infiltrasi polutan ke dalam akuifer. Dengan memasukkan parameter ini, model DRASTIC yang semula berbasis karakteristik hidrogeologi dapat lebih mencerminkan kondisi pencemaran yang lebih dinamis sesuai dengan perkembangan wilayah.

Untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kerentanan aktual, hasil pemodelan DRASTIC yang telah dimodifikasi dibandingkan dengan Indeks Kualitas Air (IKA) melalui analisis statistik, seperti korelasi dan regresi. Jika hubungan antara penggunaan lahan dan kerentanan aktual signifikan, maka penggunaan lahan dapat dianggap sebagai faktor yang memperkuat pemetaan risiko pencemaran air tanah. Selain itu, perbedaan pola hubungan antara jenis penggunaan lahan tertentu dan nilai IKA dapat membantu dalam pengambilan kebijakan pengelolaan lingkungan, seperti perencanaan tata ruang dan strategi mitigasi pencemaran air tanah.

3.10 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

Hanif Fikri, 2025

PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERENTANAN PENCEMARAN AIR TANAH MELALUI METODE DEPTH TO WATER TABLE RECHARGE AQUIFER AND SOIL MEDIA TOPOGRAPHY IMPACT OF VADOSE ZONE MEDIAL AND CONDUCTIVITY HYDRAULIC (DRASTIC) DI KECAMATAN BALEENDAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu