

**ANALISIS DAN ESTIMASI SEBARAN pH AIR TANAH DI
KOTA PRABUMULIH**

SKRIPSI



**RAFLI KELVIN SYAPUTRA
2022320023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2026**

ANALISIS DAN ESTIMASI SEBARAN pH AIR TANAH DI KOTA PRABUMULIH

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Prabumulih



RAFLI KELVIN SYAPUTRA
2022320023

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2026

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS DAN ESTIMASI SEBARAN pH AIR TANAH DI KOTA
PRABUMULIH**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Prabumulih**

Oleh:

Rafli Kelvin Syaputra

2022320023

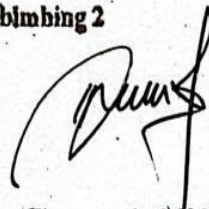
Prabumulih, 08 Juli 2026

Pembimbing 1



Ari Sugianto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183

Pembimbing 2



Denny Firmansyah, S.K.M., M.Ling.
NUPTK. 6552769670130283

**Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan**



Ari Sugianto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "Analisis dan Estimasi Sebaran pH Air Tanah Di Kota Prabumulih" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih pada tanggal 08 Juli 2026.

Prabumulih, 08 Juli 2026

Tim Penguji Skripsi

Ketua:

Ari Sugiarto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183

()

Anggota:

1. Denny Firmansyah, S.K.M., M.Ling.
NUPTK. 6552769670130283
2. Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.
NUPTK. 4938769670230452

()
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Ari Susilo S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NUPTK. 633874765020003

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan



Ari Sugiarto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Rafli Kelvin Syaputra

NIM : 2022320023

Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa, skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya dan tidak terdapat karya orang lain, apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Skripsi ini hasil *plagiasi*, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas perbuatan tersebut.



Prabumulih, 08 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Rafli Kelvin Syaputra

2022320023

ABSTRAK

Analisis dan Estimasi Sebaran pH Air Tanah di Kota Prabumulih

Rafli Kelvin Syaputra, 202320023, 2026

Kota Prabumulih memiliki potensi kandungan batu bara yang luas dan berisiko menurunkan pH air tanah akibat proses oksidasi, sehingga dapat memicu gangguan kesehatan bagi masyarakat yang mengonsumsinya. Pemetaan sebaran pH air tanah sebagai sarana informasi serta edukasi mengenai kualitas air minum yang aman di wilayah tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk memetakan dan mengestimasi sebaran spasial nilai pH air tanah di Kota Prabumulih yang diduga terdampak oleh keberadaan formasi batu bara. Penentuan titik sampling dilakukan berdasarkan standar SNI 6989.58:2008 di 45 kelurahan/desa, dengan akurasi pengukuran pH yang dijamin melalui kalibrasi alat menggunakan larutan *buffer* sebelum dilakukan pengujian lapangan sebanyak tujuh kali pengulangan pada setiap titik sampel. Data tersebut kemudian diolah menggunakan teknik analisis spasial dengan metode interpolasi *Kriging*, *IDW*, dan *Spline* pada perangkat lunak ArcGIS untuk memetakan sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih. Hasil pengukuran menunjukkan kualitas air tanah di Kota Prabumulih mayoritas bersifat asam dengan nilai rata-rata pH sebesar 5,29. Nilai ini belum memenuhi Standar Buku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk air minum menurut Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 (6,5–8,5). Dari 45 wilayah yang diuji, hanya Kelurahan Talang Batu (6,68) dan Kelurahan Sidogede (6,88) yang memenuhi standar. Hasil interpolasi spasial menunjukkan wilayah dengan tingkat keasaman air tanah tertinggi terkonsentrasi di Kecamatan Prabumulih Timur, Cambai, sebagian Prabumulih Utara, dan Selatan, yang berkorelasi dengan zona sebaran endapan batu bara bawah permukaan. Tingginya tingkat keasaman di wilayah tersebut diduga berkaitan dengan kondisi geologi dan potensi keberadaan endapan batu bara di bawah permukaan tanah.

Kata Kunci: Air tanah, pH, Kota Prabumulih, Interpolasi spasial, ArcGIS.

ABSTRACT

Analysis and Estimation of Groundwater pH Distribution in Prabumulih City

Rafli Kelvin Syaputra, 202320023, 2026

Prabumulih City possesses vast coal reserves that pose a risk of lowering groundwater pH due to oxidation processes, potentially triggering health issues for the consuming community. Mapping the distribution of groundwater pH serves as a means of information and education regarding safe drinking water quality in the region. This research was conducted to map and estimate the spatial distribution of groundwater pH values in Prabumulih City, which are suspected to be affected by the presence of coal formations. Sampling points were determined based on the SNI 6989.58:2008 standard in 45 sub-districts/villages, with pH measurement accuracy ensured through tool calibration using buffer solutions prior to field testing, with seven repetitions at each sample point. The data were then processed using spatial analysis techniques with Kriging, IDW, and Spline interpolation methods in ArcGIS software to map the distribution of groundwater pH in Prabumulih City. The measurement results show that the majority of groundwater in Prabumulih City is acidic, with an average pH value of 5.29. This value does not meet the Environmental Health Quality Standards for drinking water according to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 2 of 2023 (6.5–8.5). Of the 45 regions tested, only Talang Batu Village (6.68) and Sidogede Village (6.88) met the standard. Spatial interpolation results indicate that areas with the highest groundwater acidity levels are concentrated in East Prabumulih, Cambai, and parts of North and South Prabumulih, which correlate with the subsurface coal deposit distribution zones. The high acidity levels in these areas are suspected to be related to geological conditions and the potential presence of coal deposits beneath the soil surface.

Keywords: *Groundwater, pH, Prabumulih City, Spatial Interpolation, ArcGIS.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Analisis dan Estimasi Sebaran pH di Kota Prabumulih. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si., selaku Rektor Universitas Prabumulih, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Prabumulih. Penulis menyampaikan terima kasih atas segala dukungan, arahan, kebijakan, serta fasilitas yang telah diberikan selama proses perkuliahan. Dukungan tersebut sangat berarti bagi penulis dalam menjalani proses pendidikan hingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Aris Susilo, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Universitas Prabumulih, yang telah memberikan dukungan, arahan, serta perhatian kepada penulis selama menempuh pendidikan. Penulis mengucapkan terima kasih atas segala kebijakan dan fasilitas yang telah diberikan dalam menunjang proses perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
3. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ari Sugiarto, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan sekaligus Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis sejak tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, analisis data, hingga penyelesaian skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas segala dukungan, perhatian, dan semangat yang senantiasa diberikan, sehingga penulis mampu menghadapi setiap kendala dan tantangan selama proses penyusunan skripsi dengan penuh keyakinan dan tanggung jawab.

4. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Denny Firmansyah, S.KM., M.Ling. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, perhatian, saran, masukan, serta koreksi yang membangun selama proses penyusunan skripsi, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini dengan lebih baik dan sesuai dengan kaidah ilmiah.
5. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, pengalaman, serta nilai-nilai kehidupan yang sangat berharga selama masa perkuliahan. Seluruh proses yang telah dilalui bersama menjadi pembelajaran yang bermakna, sehingga penulis tidak pernah menyesal telah melewati setiap tantangan hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf administrasi Kantor Program Studi Teknik Lingkungan atas bantuan, pelayanan, dan kemudahan yang diberikan dalam setiap proses administrasi akademik selama penyusunan skripsi.
6. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh masyarakat Kota Prabumulih yang telah memberikan kesempatan, kepercayaan, serta menerima kehadiran penulis dengan baik selama proses penelitian berlangsung. Kesediaan masyarakat dalam memberikan izin, informasi, dan dukungan selama pengambilan data di berbagai lokasi penelitian sangat berarti dan menjadi bagian penting dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini.
7. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang istimewa kepada kedua orang tua tercinta, Baba dan Mama, yang selalu menjadi sumber doa, kekuatan, dan semangat bagi penulis. Meskipun Baba dan Mama tidak pernah merasakan duduk di bangku perkuliahan, namun dengan segala perjuangan, keterbatasan, dan kemampuan yang dimiliki, mereka selalu berusaha memberikan yang terbaik untuk anak bungsunya. Mungkin Baba dan Mama bukanlah sosok yang selalu menunjukkan rasa cinta dan kasih sayang melalui kata-kata maupun tindakan yang terlihat, namun penulis memahami bahwa setiap perhatian, perjuangan, dan pengorbanan yang diberikan merupakan bentuk kasih sayang

yang memiliki cara tersendiri. Terima kasih atas doa, kerja keras, pengorbanan, dan dukungan yang tidak pernah berhenti hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Segala pencapaian yang penulis raih tidak terlepas dari perjuangan dan doa Baba dan Mama.

8. Penulis mengucapkan terima kasih kepada keempat sahabat terbaik penulis, Nuhul Ikhsan Bayu Satria, Dewa Sampurna, Akbar Pahlevi, dan Habiallah Ikhsan, yang senantiasa hadir dalam setiap proses perjalanan penulis. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan. Di saat penulis kehilangan semangat, merasa lelah, dan hampir menyerah, kalian hadir untuk menguatkan dan mengingatkan bahwa setiap perjuangan pasti memiliki akhir yang indah. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, tawa, maupun keluh kesah, serta menjadi bagian dari perjalanan yang tidak akan pernah penulis lupakan. Kehadiran dan kebersamaan kalian bukan sekadar persahabatan, tetapi menjadi salah satu alasan penulis mampu bertahan dan menyelesaikan setiap proses hingga sampai pada titik ini.
9. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua sahabat seperjuangan penulis, Dimas Oktisa Ramadan dan Arwanda Jerry Jerro, yang telah menjadi teman dalam melewati berbagai proses selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, semangat, bantuan, serta motivasi yang selalu diberikan dalam menghadapi setiap tantangan. Segala perjuangan, cerita, dan pengalaman yang telah dilalui bersama menjadi bagian berharga yang akan selalu penulis kenang.
10. Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang pernah hadir dan pergi dalam perjalanan hidup penulis, meskipun kehadiran kalian hanya sementara dan mungkin hanya sekadar singgah, namun setiap pertemuan yang terjadi telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan makna tersendiri bagi penulis. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat, dewasa, dan mampu memahami arti dari setiap proses kehidupan.
11. Teman-teman Angkatan 2022 Program Studi Teknik Lingkungan, terima kasih atas kebersamaan yang telah terjalin selama masa perkuliahan. Kebersamaan,

cerita, dan pengalaman yang telah dilalui bersama menjadi bagian berharga dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan.

12. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Rafli Kelvin Syaputra, yang telah mampu bertahan, berjuang, dan menyelesaikan skripsi ini hingga akhir. Terima kasih telah tetap memilih untuk melangkah meskipun dalam perjalanan ini banyak keraguan, kesulitan, dan tantangan yang harus dihadapi. Dahulu, penyelesaian skripsi ini mungkin terasa seperti sesuatu yang tidak terbayangkan, namun dengan usaha, kesabaran, dan keyakinan yang terus dijaga, akhirnya penulis mampu membuktikan bahwa semua proses tersebut dapat dilalui. Ingatlah, ketika berani memulai, maka harus berani pula untuk mengakhiri. Setiap langkah yang telah dimulai layak untuk diperjuangkan hingga sampai pada tujuan, meskipun perjalanan yang ditempuh tidak selalu mudah. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap perjuangan memiliki hasil, setiap kesulitan akan menemukan jalannya, dan setiap langkah kecil yang telah dilalui memiliki arti dalam perjalanan kehidupan penulis. Terima kasih karena tidak menyerah, tetap bertahan, dan memilih untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan yang belum penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan Skripsi. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Prabumulih, 08 Juli 2026



Rafli Kelvin Syaputra
2022320023

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN ITEGRITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Baku Mutu Air Minum	4
2.2 Air Tanah	5
2.3 Geografis Kota Prabumulih	6
2.4 Interpolasi Spasial	7
2.5 Penelitian terdahulu.....	8
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Data Penelitian	11
3.3 Prosedur Penelitian.....	11
3.3.1 Penentuan Titik Sampling	12
3.3.2 Pengambilan Sampel	13
3.3.3 Pengukuran pH.....	14
3.3.4 Analisis Spasial	15
3.4 Analisis Data dan Penyajian Data	17
3.4.1 Analisis Data	17
3.4.2 Penyajian Data	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 pH Air Tanah di Kota Prabumulih.....	19
4.2 Pemodelan Sebaran pH Air Tanah di Kota Prabumulih	21
4.2.1 Pemodelan Menggunakan Metode <i>Kriging</i>	22
4.2.2 Pemodelan Menggunakan Metode <i>Spline</i>	24
4.2.3 Pemodelan Menggunakan Metode IDW	26
4.2.4 Perbandingan Hasil Interpolasi Kriging, Spline, dan IDW..	28
BAB V PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	33



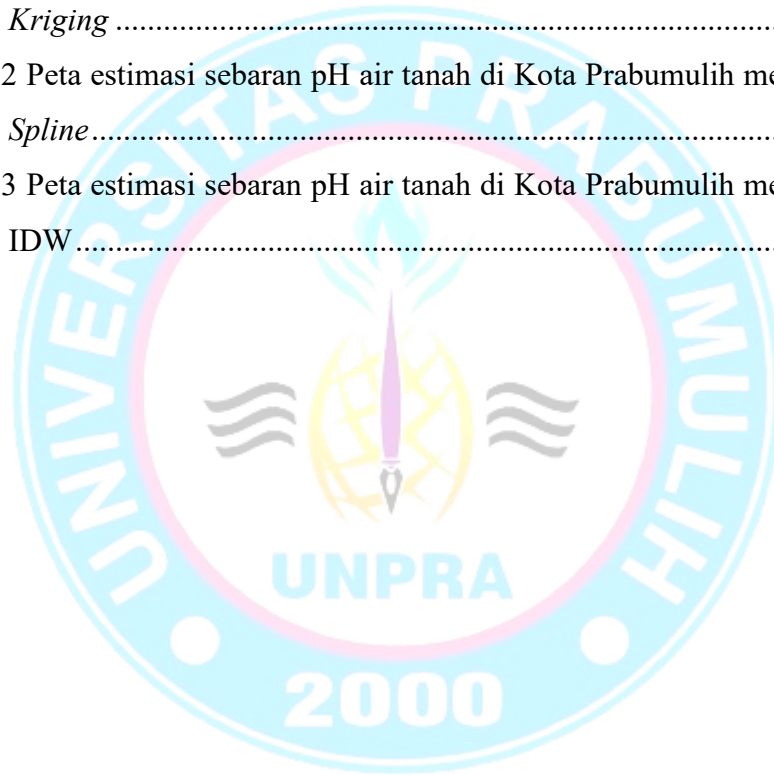
DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Parameter wajib air minum	4
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu.....	9
Tabel 3.1 Tabel data lokasi sebaran pH	17
Tabel 4.1 Data sebaran pH.....	19



DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	12
Gambar 3.2 Penentuan titik sampling	13
Gambar 3.3 Pengambilan sampel.....	14
Gambar 3.4 Pengukuran pH.....	15
Gambar 3.5 Analisis spasial.....	16
Gambar 4.1 Peta estimasi sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih menggunakan interpolasi <i>Kriging</i>	23
Gambar 4.2 Peta estimasi sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih menggunakan interpolasi <i>Spline</i>	25
Gambar 4.3 Peta estimasi sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih menggunakan interpolasi IDW	27



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Kalibrasi pH meter.....	33
Lampiran 2. Pengambilan data lapangan	35
Lampiran 3. Pengukuran pH air tanah di Kota Prabumulih.....	38
Lampiran 4. Peta sebaran Batu Bara di Kota Prabumulih	41
Lampiran 5. Biodata mahasiswa	43



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
Al	: Aluminium
As	: Arsen
Cd	: Kadmium
cm	: Sentimeter
CRM	: <i>Certified Reference Material</i>
DPL	: Diatas Permukaan Laut
F	: Floride
Fe	: Besi
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
Ha	: Hektare
IDW	: <i>Inverse Distance Weighting</i>
IPA	: Instalasi Pengolahan Air
Km ²	: Kilometer
Mn	: Mangan
Pb	: Timbal
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
RMSE	: <i>Root Mean Square Error</i>
RTRW	: Rencana Tata Ruang Wilayah
SBMKL	: Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan
SIG	: Sistem Informasi Geografis
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) *One Map*, Kota Prabumulih memiliki sebaran wilayah yang kaya akan potensi kandungan batu bara. Luas lahan dengan potensi mineral tersebut tersebar di beberapa titik di antaranya wilayah (Prabumulih Barat dan Cambai) yang mencakup area seluas 1.737,00 Ha. Selain itu, potensi besar juga berada di kawasan (Desa Patih Galung, Karya Mulya, dan Kemang Tanduk) dengan luas lahan mencapai 4.194,00 Ha. Area dengan sebaran kandungan batu bara terluas berada di wilayah Prabumulih Selatan dan Rambang Kapak Tengah, yang memiliki potensi luas wilayah sebesar 4.282,00 Ha. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan kekayaan sumber daya alam batu bara yang ada di lahan Kota Prabumulih (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral *One Map*, 2024).

Potensi kandungan batu bara di suatu daerah sangat memengaruhi karakteristik geokimia air tanah di sekitarnya, dengan pH air menjadi salah satu parameter yang paling rentan berubah. Ketika batuan yang mengandung sulfida ini terekspos udara dan air (terutama dalam penambangan, tetapi juga pada singkapan alami), terjadi oksidasi yang menghasilkan Asam Sulfat (H_2SO_4), menyebabkan pH air tanah menurun drastis dan melarutkan logam berat. Penurunan pH air tanah berfungsi sebagai indikasi adanya gangguan geokimia yang memicu pelarutan unsur-unsur dari matriks batu bara ke dalam larutan air (Varade, 2015).

Air minum yang aman harus berada dalam kisaran pH 6,5 hingga 8,5 dan air dengan pH di bawah kisaran ini diklasifikasikan sebagai asam, terutama jika pH kurang dari 6 (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Bahaya utama dari konsumsi air pH asam bersifat tidak langsung, karena sifatnya yang korosif. Konsumsi air yang terkontaminasi logam berat ini secara berulang dapat menyebabkan keracunan logam berat dan toksisitas.

Dampak kesehatan yang mungkin timbul antara lain diare, mual, muntah, sakit perut, kram perut, dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan

organ, penyakit ginjal, penyakit hati, serta masalah pada sistem saraf. Kelompok anak-anak berada pada risiko yang lebih besar karena mereka menyerap kontaminan lebih cepat, yang dapat meningkatkan risiko gangguan pertumbuhan hingga masalah pernapasan (Arhin dkk., 2024).

Dikarenakan bahaya yang ditimbulkan oleh konsumsi air tanah dengan pH asam terutama risiko terhadap masalah kesehatan maka penting untuk dilakukannya pengukuran pH air tanah dan pemetaan sebaran nilai pH secara komprehensif di Kota Prabumulih. Hasil pengukuran dan peta sebaran ini bisa dijadikan sebagai sumber informasi akurat serta bahan edukasi primer terhadap masyarakat Kota Prabumulih, dalam upaya meningkatkan kesadaran akan kualitas air minum yang aman yang sesuai baku mutu kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Berapa nilai pH air tanah di Kota Prabumulih ?
2. Bagaimana peta sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis nilai pH air tanah di Kota Prabumulih; dan
2. Memodelkan sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi peneliti, tetapi juga bagi masyarakat dan juga Universitas Prabumulih.

a. Bagi peneliti adalah:

1. Peneliti memperoleh pengalaman praktik dalam menerapkan metodologi penelitian, mulai dari merumuskan masalah, mengumpulkan data, hingga melakukan analisis dan menyusun laporan ilmiah; dan

2. Penelitian dapat menjadi sarana untuk memperdalam pengetahuan di bidang yang diteliti dan memenuhi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar studi.
- b. Bagi Masyarakat:
1. Memberikan informasi pH air tanah serta baku mutunya untuk konsumsi air minum masyarakat; dan
 2. Dapat membantu masyarakat dalam memilih tempat pembuatan sumur dengan pH air tanah yang memenuhi baku mutu air minum.
- c. Bagi Universitas Prabumulih adalah:
1. Hasil penelitian berfungsi sebagai sumber data dan referensi ilmiah terkini yang memperkaya materi perkuliahan, bahan ajar, dan diskusi akademik di lingkungan kampus; dan
 2. Hasil penelitian, dapat memperkuat peran pengabdian masyarakat universitas dan menunjukkan relevansi institusi dalam memecahkan masalah nyata.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini hanya mengambil wilayah penelitian di Kota Prabumulih dengan sumur pantau merupakan sumur gali. Peta sebaran air tanah di Kota Prabumulih hanya disajikan berdasarkan interpolasi data menggunakan arcGIS pro tanpa melakukan validasi model. Titik sampling ditentukan hanya satu lokasi untuk setiap kelurahan di Kota Prabumulih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Baku Mutu Air Minum

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, Air Minum didefinisikan sebagai air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan, yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Dalam rangka menjamin kesehatan masyarakat, Permenkes ini menetapkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) dan Persyaratan Kesehatan untuk Air Minum (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2023). SBMKL Air Minum mencakup empat unsur utama: fisik, biologi, dan kimia (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Parameter wajib air minum

No	Jenis Parameter	Kadar Maksimum Yang tidak diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
Mikrobiologi				
1	Escherichia coli	0	CFU 100ml	SNI APHA
2	Total Coliform	0	CFU 100ml	SNI APHA
Fisik				
3	Total Dissolve Solid	<300	mg/L	SNI APHA
4	Kekeruhan	< 3	NTU	SNI atau setara
5	Warna	10	TCU	SNI APHA
6	Suhu	Suhu udara $\pm$ 3	°C	SNI APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	APHA
Kimia				
8	pH	6.5 – 8.5	-	SNI APHA
9	Nitrat	20	mg/L	SNI APHA
10	Nitrit	3	mg/L	SNI APHA
11	Kromium valensi (Cr ⁶⁺) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI APHA
12	Besi (fe) (terlarut)	0,2	mg/L	SNI APHA
13	Mangan (mn) (terlarut)	0,1	mg/L	SNI APHA

No	Jenis Parameter	Kadar Maksimum Yang tidak diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
14	Sisa khlor (terlarut)	0,2 – 0,5 dengan waktu kontak 30 menit	mg/L	SNI APHA
15	Arsen (As) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI APHA
16	Kadmium (cd) (terlarut)	0,003	mg/L	SNI APHA
17	Timbal (pb) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI APHA
18	Floride (F) (terlarut)	1,5	mg/L	SNI APHA
19	Aluminium (Al) (terlarut)	0,2	mg/L	SNI APHA

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2023

2.2 Air Tanah

Sumber daya alam yang berperan sangat penting untuk mendukung kesehatan manusia, pertumbuhan ekonomi dan keanekaragaman hayati. Keberadaan air tanah sangat tergantung dari keadaan geologi suatu daerah (Purnama, 2019). Air tanah merupakan sumber utama cadangan air tawar yang bekerja dalam siklus hidrostatik, air tanah yang bergerak di dalam ruang antar butir tanah yang meresap dan bergabung membentuk lapisan tanah disebut akuifer, akuifer terbagi menjadi akuifer bebas (*unconfined aquifer*), akuifer tertekan (*confined aquifer*), dan akuifer semi tertekan (*leaky aquifer*). (Permana, 2019).

a. Akuifer bebas

Merupakan akuifer jenuh air (*saturated*) dengan lapisan pembatasnya, yang merupakan *aquitard*, hanya pada bagian bawahnya dan tidak ada pembatas *aquitard* di lapisan atasnya, akuifer bebas memiliki batas di lapisan atas berupa muka air tanah, dengan kata lain merupakan akuifer yang mempunyai muka air tanah (Aryanto & Hardiman, 2017).

b. Akuifer Tertekan

Terletak diantara lapisan akuitar atau lapisan kedap air, akuifer tertekan berada diantara lapisan akuitar. Lapisan ini dapat diinterpretasikan sebagai lapisan kedap air (Wijaya & Kusmiran, 2021).

c. Akuifer semi Tertekan

Jenis lapisan air tanah memiliki pembatas lapisan penyekat atas oleh batuan semi kedap, yakni lapisan batu lanau dan batu lanau pasiran, keberadaan batu pasir yang mayoritas berupa sisipan yang sangat kompak dan berumur tua akibat proses tektonik yang menyebabkan lapisan batu pasir ini kemungkinan kecil berfungsi sebagai akuifer potensial (Devy & Hasyim, 2022).

2.3 Geografis Kota Prabumulih

Kota Prabumulih Memiliki Luas Wilayah 447,31 Km² berada di Ketinggian 51 – 54 DPL, Suhu udara di suatu tempat ditentukan oleh tinggi rendahnya tempat tersebut dari permukaan air laut dan jaraknya dari pantai. Pada tahun 2024, suhu udara di Kota Prabumulih berkisar antara suhu udara di Kota Prabumulih berkisar antara 20,40 °C sampai 36,20 °C. Suhu udara maksimum terjadi pada bulan Mei, sedangkan suhu udara minimum terjadi pada bulan Januari, curah hujan rata-rata lebih dari 70 cm/ tahun. Iklim B atau iklim Gurun Tropis atau iklim kering dengan ciri : terdapat di daerah gurun dan daerah semiand (steppa), curah hujan terendah kurang dari 25,4/tahun dan penguapan besar (Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Prabumulih, 2023).

Jumlah penduduk Kota Prabumulih tahun 2024 berdasarkan data jumlah Penduduk Tahun 2024 dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Prabumulih adalah 213.523 jiwa. Sumber air di Kota Prabumulih bergantung pada air permukaan, di mana Sungai Lematang menjadi sumber air baku utama yang diolah oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Prabujaya, dengan potensi debit yang direncanakan mencapai 500 liter/detik, didukung juga oleh pemanfaatan Sungai Rambang. PDAM Tirta Prabujaya mengoperasikan beberapa Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang mendistribusikan air bersih kepada total sekitar 8.812 pelanggan pada tahun 2024.

Kota Prabumulih pada musim kemarau debit Sungai Lematang dapat menurun drastis, menyebabkan krisis air dan gangguan distribusi. Masyarakat yang berada di beberapa kecamatan yang belum terlayani secara optimal, mereka masih mengandalkan sumber air alternatif seperti sumur, air hujan, atau air

sungai, yang sayangnya rentan terhadap isu kualitas, termasuk pencemaran oleh limbah domestik (Badan Pusat Statistik Kota Prabumulih, 2026). Kota Prabumulih diduga memiliki sebaran batu bara yang terdapat pada beberapa wilayah lahan, sehingga kondisi geologi di wilayah tersebut berpotensi memengaruhi karakteristik dan kualitas air tanah di sekitarnya (Lampiran 4).

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Prabumulih Nomor 1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Prabumulih Tahun 2014 - 2034, kawasan peruntukan pertambangan di Kota Prabumulih hanya diperuntukkan bagi seluruh jenis pertambangan selain pertambangan batu bara, sehingga pembukaan kegiatan pertambangan batu bara tidak dialokasikan dalam tata ruang wilayah Kota Prabumulih sebagai upaya mendukung pengelolaan ruang yang berwawasan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan (Peraturan daerah Kota Prabumulih, 2014).

2.4 Interpolasi Spasial

Interpolasi merupakan suatu metode untuk menghasilkan data baru dari data-data yang diketahui. Metode tersebut dapat digunakan dalam pendugaan curah hujan ekstrem karena setiap titik yang diinterpolasi dipengaruhi oleh nilai dari titik di sekitarnya (Islami & Sihombing, 2021). Dalam penelitian ini pengukuran sebaran pH, terdapat tiga metode interpolasi utama yang sering digunakan, masing-masing dengan dasar dan asumsi yang berbeda: *Kriging*, *Inverse Distance Weighting*, dan *Spline*.

a. *Kriging*

Metode ini menyediakan beberapa parameter eror yang dapat diamati, yaitu RMSE, *mean standardized*, *root mean square standardized*, dan *average standard error*. Model terbaik adalah model dimana parameter erornya memenuhi persyaratan yang diantaranya adalah nilai RMSE nya paling kecil, nilai *mean standardized* mendekati angka nol, nilai *average standard error* mendekati nilai RMSE, dan nilai *root mean square standardized* mendekati angka 1 dengan akurasi setiap model interpolasi juga divalidasi menggunakan sejumlah sampel uji yang dikumpulkan secara random (Sejati, 2019).

b. *Inverse Distance Weighting (IDW)*

Merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik di sekitarnya metode ini dapat meningkatkan kemampuan prediktif model dengan mengembangkan teknik *multi-fidelitas* yang mengoreksi kesalahan, yang dikombinasikan dengan interpolasi IDW, membentuk kerangka kerja interpolasi *multi-fidelitas* adaptif, dengan menekankan pengaruh langsung titik data tetangga pada lokasi prediksi, IDW secara signifikan mengoptimalkan hasil interpolasi (Tiruneh dkk., 2023).

c. *Spline*

Interpolasi *spline* merupakan salah satu bentuk penyelesaian interpolasi polinomial yang sering digunakan karena memberikan aproksimasi yang lebih dapat diterima. *Spline* mengasumsikan fungsi berbentuk polinomial berpangkat tiga. Keunggulan *Spline* adalah memiliki sifat bahwa turunan pertama dan kedua dapat dipaksa untuk kontinu pada titik-titik persimpangan, tidak seperti pendekatan polinomial berurutan yang bisa menghasilkan titik persimpangan bergerigi. Metode ini digunakan untuk menemukan fungsi hamparan dari sekumpulan titik agar dapat menemukan nilai suatu titik yang tidak berada dalam kumpulan titik tersebut, namun masih berada dalam rentang data (Sofiyani & Permanasari, 2023).

2.5 Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu (Tabel 2.2) yang berkaitan dengan pengukuran kualitas air dan penggunaan metode interpolasi data dapat disimpulkan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya banyak berfokus pada dampak aktivitas pertambangan secara umum terhadap lingkungan dan keberadaan logam berat pada air tanah. Pada penelitian ini, fokus utama adalah pada parameter pH air tanah sebagai indikator kualitas air sumur gali masyarakat yang berada di area yang berdekatan dengan potensi lahan batu bara di Kota Prabumulih.

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

Tahun	Judul	Author	Hasil penelitian	Perbedaan penelitian	Kesamaan penelitian
2019	Ketersediaan dan Kualitas Air tanah pada Akuifer Tidak Tertekan di Kecamatan Jawilan dan Kopo , Kabupaten Serang	Setyawan, Purnama	mengidentifikasi adanya akuifer tidak tertekan dan akuifer semi tertekan, dari peta sebaran sumur untuk mengetahui ketersediaan air tanah pada akuifer (Purnama, 2019).	Penelitian terdahulu berfokus pada pemodelan jenis akuifer menggunakan peta sebaran sumur dan data ketersediaan air tanah, sementara penelitian ini hanya memodelkan sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih.	Memodelkan peta sebaran dengan metode interpolasi
2019	Perbandingan akurasi metode IDW dan Kriging dalam pemetaan muka air tanah	Sejati, Sadewa Purba	Didapatkan bahwa metode kriging lebih akurat dari metode IDW (Sejati, 2019).	Penelitian terdahulu memetakan curah hujan dengan dua metode interpolasi, sedangkan penelitian ini memetakan sebaran pH air tanah menggunakan tiga metode interpolasi di Kota Prabumulih.	Memodelkan peta sebaran dengan metode interpolasi Kriging dan IDW
2021	Interpolasi curah hujan ekstrem menggunakan model spasial di provinsi jawa barat	Islami, Rahmi Lathifah, dan Sihombing, Pardomuan Robinson	Mendapatkan perbandingan dari 3 metode Interpolasi yaitu kriging, IDW, spline yang mana paling sesuai (Islami & Sihombing, 2021).	Penelitian terdahulu memetakan curah hujan, sedangkan penelitian ini memetakan sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih.	Memodelkan hasil penelitian dengan interpolasi Kriging, IDW dan Spline.
2022	Evaluasi dan Sebaran Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Litologi, Tekstur Tanah, dan Limbah di	Pratiwi dkk.	Evaluasi kualitas air tanah di Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember, menunjukkan bahwa meskipun nilai	Penelitian terdahulu mengukur beberapa parameter kualitas	Mengukur parameter pH air tanah.

Tahun	Judul	Author	Hasil penelitian	Perbedaan penelitian	Kesamaan penelitian
	Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember		pH, TDS, dan Suhu secara umum masih tergolong baik dan memenuhi baku mutu PERMENKES , kualitas fisik air tanah (bau, rasa, warna, dan kekeruhan) dinilai kurang baik atau rendah. Persebaran kualitas air tanah ini tidak merata dan sangat dipengaruhi oleh adanya limbah di sekitar sumur (Pratiwi dkk., 2022).	air, yaitu bau, TDS, kekeruhan, rasa, suhu, warna, dan pH, sementara penelitian ini hanya mengukur pH air tanah.	
2023	Variability modeling and mapping of soil properties for improved management in Ethiopia	Tiruneh, Gizachew Ayalew dkk.	Berhasil membuat model geostatistik yang akurat untuk memprediksi kandungan pH, Olsen-P, dan OC tanah di seluruh area studi (Tiruneh dkk., 2023).	Penelitian terdahulu mengukur sebaran pH, Olsen-P, dan OC tanah, penelitian ini hanya mengukur pH air tanah.	Memodelkan peta sebaran pH.

Penelitian terdahulu sering melibatkan analisis laboratorium yang sangat kompleks untuk berbagai parameter kimia, sedangkan penelitian ini menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk melakukan estimasi sebaran pH secara spasial. Penelitian sebelumnya menggunakan validasi model yang rumit, penelitian ini hanya pada metode interpolasi (IDW, Spline, dan Kriging) untuk memetakan area yang terdampak tingkat keasaman air tanah. Selain itu, pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara spesifik pada sumur gali di setiap kelurahan untuk mendapatkan gambaran peta visual bagi kebutuhan masyarakat setempat.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berada pada lokasi Kota Prabumulih, Provinsi Sumatera Selatan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada Mei hingga Juli tahun 2026.

3.2 Data Penelitian

Data penelitian yang diperlukan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder antara lain:

1. Data primer

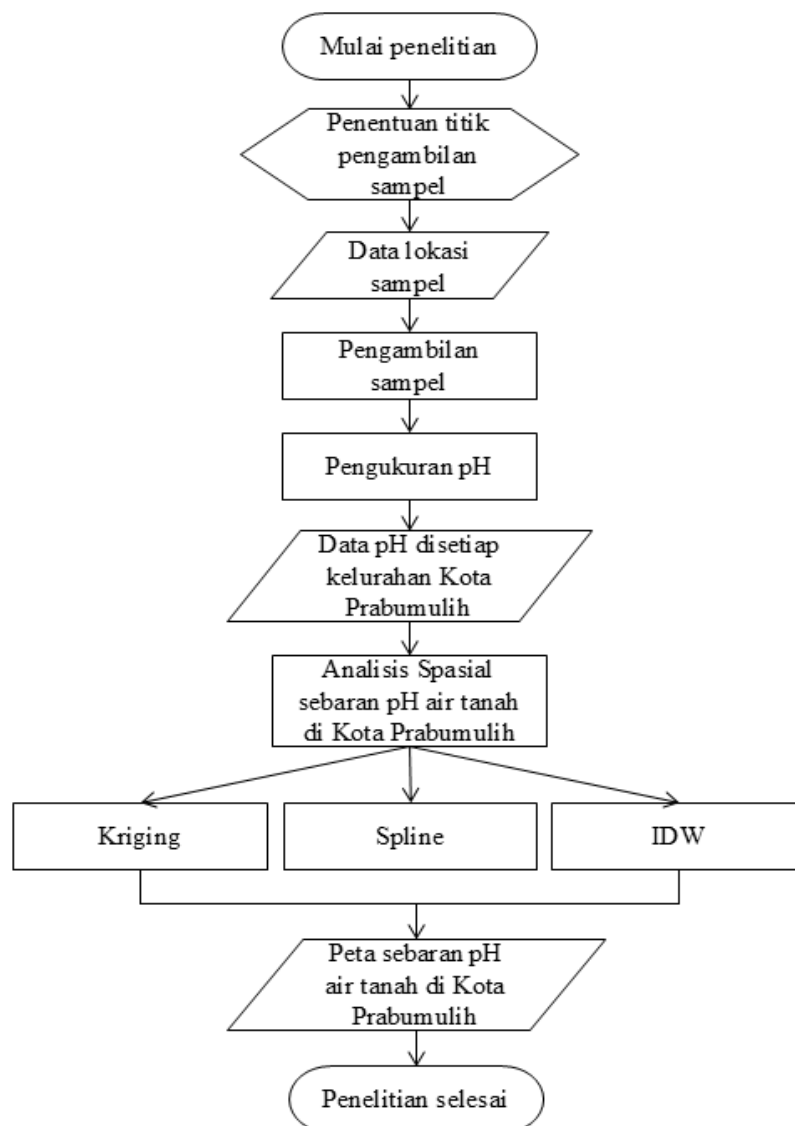
Data primer diperoleh secara langsung melalui pengambilan sampel air dari sumur gali di setiap kelurahan di Kota Prabumulih, pengukuran nilai pH menggunakan alat ukur langsung, serta penentuan titik koordinat lokasi sampling.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dari penelitian yang diperoleh melalui Jurnal dan dokumen SNI. Data sekunder meliputi kajian data sebaran lahan batu bara dari Kementerian ESDM One Map, standar baku mutu air minum, cara pengambilan sampel, dan cara pengukuran pH.

3.3 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui empat tahap utama yang terstruktur dan sistematis, dimulai dengan Penentuan Titik Sampling, di mana lokasi sumur gali yang akan diambil sampelnya. Selanjutnya adalah Pengambilan Sampel Air Tanah, yaitu pengumpulan sampel air di titik-titik yang telah ditentukan sesuai prosedur standar untuk memastikan sampel mewakili kondisi air tanah yang sebenarnya. Tahap ketiga adalah Pengukuran pH, di mana sifat keasaman air tanah dianalisis secara akurat di lapangan, untuk mendapatkan data nilai pH setiap sampel. Terakhir, Analisis Spasial akan dilakukan dengan memproses data pH (Gambar 3.1).



Sumber: Penulis

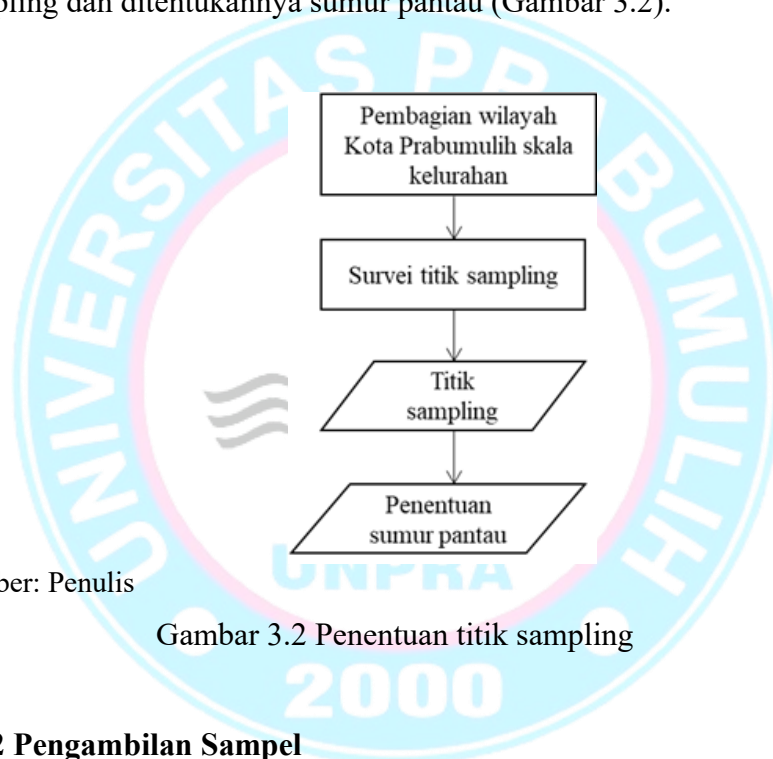
Gambar 3.1 Alur penelitian

3.3.1 Penentuan Titik Sampling

Penentuan titik sampling berdasarkan karakteristik air tanah pada SNI 69689.58:2008 Air dan air limbah – Bagian 58: Metoda pengambilan contoh air tanah (Badan Standarisasi Nasional, 2008). Pengambilan sampel air tanah berfokus pada air tanah bebas (akuifer tak tertekan), titik pengambilan contoh air tanah bebas dapat berasal dari sumur gali, karena warga biasa menggunakan air tanah atau air sumur untuk memenuhi kebutuhan domestiknya dengan menggunakan GPS. (Setiawati dkk., 2023). Distribusi

titik sampel didasarkan pada asumsi wilayah administratif Kota Prabumulih, yang memiliki 6 kecamatan dan 45 kelurahan/desa. Berdasarkan asumsi tersebut, jumlah titik pengambilan sampel ditetapkan sebanyak 45 titik yang menyesuaikan dengan jumlah kelurahan.

Lokasi titik *sampling* pada suatu kelurahan ditentukan mengikuti SNI 6989.58:2008 dimana prioritas titik sampling air tanah meliputi area pemukiman, pertanian, pasar, dan kawasan industri (Badan Standarisasi Nasional, 2008). Tahapan penentuan titik sampling dimulai dari pembagian wilayah Kota Prabumulih skala kelurahan dilanjutkan survei lokasi titik sampling dan ditentukannya sumur pantau (Gambar 3.2).



Sumber: Penulis

Gambar 3.2 Penentuan titik sampling

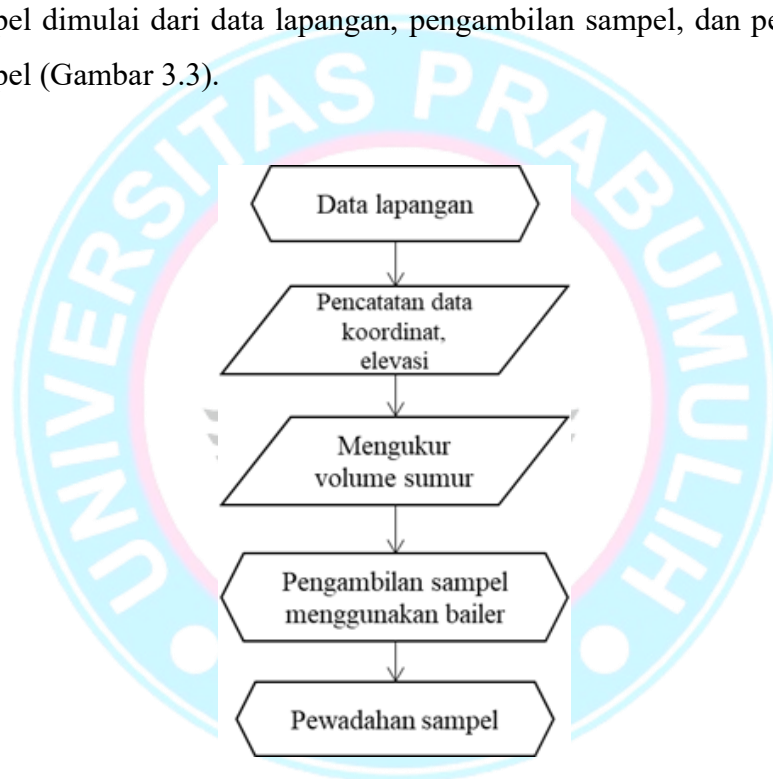
3.3.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air tanah merujuk pada SNI 6989.58:2008 yang meliputi pencatatan data koordinat dan elevasi dengan menggunakan alat bantu GPS, pengukuran tinggi dan diameter sumur menggunakan meteran, pengukuran muka air tanah dan kedalaman sumur, pencatatan lingkungan sumur profil sumur (Badan Standarisasi Nasional, 2008). Cara pengambilan sampel pada sumur gali meliputi langkah-langkah berikut :

- a. Baca petunjuk penggunaan alat pengambil sampel;
- b. Turunkan alat pengambil sampel ke dalam sumur sampai kedalaman tertentu;

- c. Angkat alat pengambil sampel setelah terisi penuh; dan
- d. Pindahkan air dari alat pengambilan sampel ke dalam wadah Penampung (Lampiran 2).

Berdasarkan SNI 6989.58:2008, air tanah yang telah diambil menggunakan bailer di masukan ke dalam gelas beaker untuk dilakukannya pengukuran pH. Sampel yang telah diambil harus segera dilakukan pengujian pH dan lama penyimpanan maksimum bagi sampel air tanah adalah 2 jam sesuai dengan ketentuan pengawetan sampel untuk pengukuran parameter pH (Badan Standarisasi Nasional, 2008). Alur pengambilan sampel dimulai dari data lapangan, pengambilan sampel, dan penyimpanan sampel (Gambar 3.3).



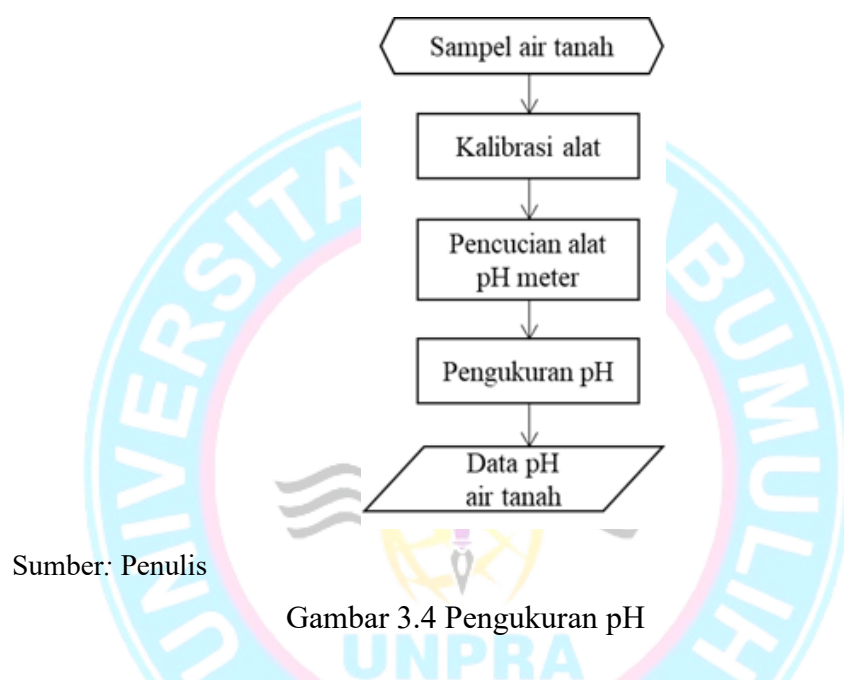
Sumber: Penulis

Gambar 3.3 Pengambilan sampel

3.3.3 Pengukuran pH

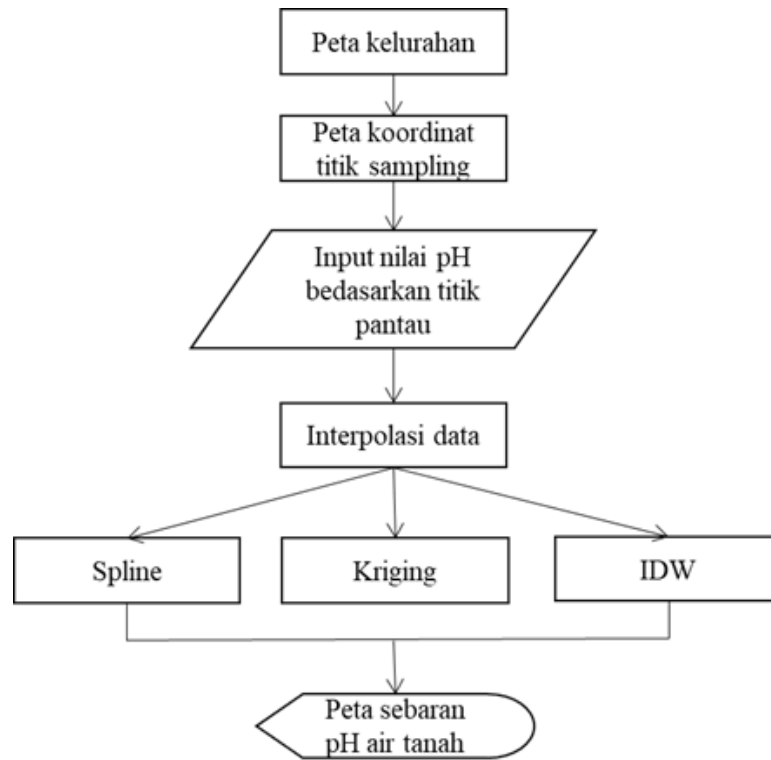
Metode pengukuran pH air dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pH meter digital. Mengikuti SNI 6989.58.2008 Air dan air limbah – Bagian 58: Metoda pengambilan contoh air tanah penggunaan alat diperlukan kalibrasi menggunakan larutan penyangga (*buffer*) pH untuk memastikan akurasi dalam pengukuran (Lampiran 1). Sampel yang telah

diambil menggunakan alat bailer (tabung sampel) di pindahkan ke gelas beaker (wadah penampung sementara) untuk dilanjutkan pengujian, pengukuran pH harus segera dilakukan untuk meminimalkan perubahan akibat pelepasan gas terlarut atau oksidasi (Lampiran 3). Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan pH meter digital yang sebelumnya telah dikalibrasi langsung ke dalam sampel air tersebut, dan nilai pH dicatat setelah pembacaan pada alat (Gambar 3.4) (Badan Standarisasi Nasional, 2019).



3.3.4 Analisis Spasial

Penelitian ini menerapkan teknik Analisis Spasial untuk membuat peta sebaran air tanah di kota Prabumulih melalui tiga metode interpolasi utama, yaitu Kriging, IDW, dan Spline. Analisis spasial sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih mempertimbangkan autokorelasi antar titik terukur serta konfigurasi spasial titik sampel di sekitar lokasi prediksi



Sumber: Penulis

Gambar 3.5 Analisis spasial

Tahapan analisis spasial (Gambar 3.5) meliputi:

- Masukkan peta RBI Kota Prabumulih pada *software* ArcGIS;
- Masukan titik sampel pH koordinat (X,Y) dan nilai pH hasil lapangan menggunakan fitur *Add XY Data* ke dalam ArcGIS;
- Atur *Environment Settings* pada bagian *Mask* menggunakan batas wilayah Prabumulih agar hasil peta rapi sesuai bentuk kota;
- Interpolasi IDW jalankan *tool* IDW untuk memetakan sebaran berdasarkan kedekatan jarak antar titik sampel;
- Interpolasi Kriging jalankan *tool* Kriging untuk mendapatkan pemodelan berbasis statistik dan autokorelasi spasial;
- Interpolasi Spline jalankan *tool* Spline untuk menghasilkan visualisasi permukaan sebaran yang halus dan kontinu;
- Klasifikasi nilai pH dan berikan gradasi warna dari merah (asam) ke hijau (netral); dan

- h. Tambahkan elemen peta (Judul, Legenda, Skala, Mata Angin) dan ekspor peta ke format gambar.

3.4 Analisis Data dan Penyajian Data

3.4.1 Analisis Data

Metode analisis data meliputi data pH di setiap pengulangan pengujian pada sampel dilakukan sebanyak 7 kali dan Bias Metode yang didapat dari kalibrasi larutan *buffer* (CRM), Bias dihitung dengan membandingkan hasil pengukuran (nilai terukur) dengan nilai acuan yang diketahui (spesifikasi dari larutan *buffer*) lebih tepatnya menghitung nilai selisih antara pH air terukur dan pH larutan buffer (Rasul dkk., 2018).

3.4.2 Penyajian Data

Setelah didapat data hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel dan peta sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih berikut :

- a. Hasi Pengukuran pH air tanah di Kota Prabumulih

Data hasil pengukuran nilai pH pada sumur gali penduduk di 45 kelurahan Kota Prabumulih dalam bentuk tabel. Tabel ini berfungsi sebagai basis data sebelum dilakukan proses interpolasi spasial (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Tabel data lokasi sebaran pH

Kelurahan / Desa	Koordinat	pH air tanah	Baku mutu*	Keterangan
				Memenuhi/tidak
				Memenuhi/tidak
				Memenuhi/tidak
				Memenuhi/tidak
				Memenuhi/tidak
				Memenuhi/tidak

Sumber : Penulis

- b. Peta sebaran air tanah di Kota Prabumulih

Visualisasi distribusi pH di Kota Prabumulih dihasilkan melalui proses interpolasi menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Peta ini

menggambarkan area dengan kecenderungan asam, netral, atau basa yang diklasifikasikan berdasarkan standar kualitas air tanah yang berlaku.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 pH Air Tanah di Kota Prabumulih

Berdasarkan hasil pengukuran sampel air tanah (sumur gali) di 45 kelurahan yang tersebar di 6 kecamatan Kota Prabumulih didapatkan nilai rata – rata pH di Kota Prabumulih 5,29 (Tabel 4.1). Hasil pengujian data lapangan menunjukkan hasil yang signifikan terhadap kondisi lingkungan perkotaan, di mana rata-rata kualitas air tanah di setiap kecamatan belum memenuhi standar baku mutu yaitu 6,5 – 8,5. Nilai rata-rata pH air tanah untuk masing-masing wilayah di Kota Prabumulih adalah Kecamatan Prabumulih Timur 4,67, Cambai 4,94, Prabumulih Selatan 5,26, Prabumulih Utara 5,63, Prabumulih Barat 5,74, dan Rambang Kapak Tengah 5,81.

Tabel 4.1 Data sebaran pH

Kelurahan / Desa	Koordinat	pH air tanah	Baku mutu*	Keterangan
Kecamatan Prabumulih Timur				
Kel. Sukajadi	104.2495089, -3.3996132	4,41	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Muara Dua	104.2542524, -3.4257891	4,31	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Gunung Ibul Selatan	104.2663277, -3.4150697	4,41	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Gunung Ibul Utara	104.2654412, -3.4023858	4,84	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Karang Jaya	104.2966545, -3.4362916	5,41	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Muara Dua Barat	104.2655573, -3.4215416	4,56	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Gunung Ibul Timur	104.2792030, -3.4103490	4,82	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Gunung Ibul Barat	104.2564689, -3.4074648	4,56	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Gunung Ibul	104.2694101, -3.4182195	4,44	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Prabujaya	104.2437120, -3.4167067	4,41	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Arimbi	104.2462215, -3.4237725	4,83	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Karang Raja	104.2442143, -3.4310917	4,60	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Tugu Kecil	104.2474477, -3.4276145	4,72	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kecamatan Prabumulih Utara				
Kel. Anak Petai	104.2150532, -3.4129442	4,70	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Sidogede	104.2400327, -3.4263728	6,88	6,5-8,5	Memenuhi
Kel. Mangga Besar	104.2413836, -3.4223873	5,19	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Sungai Medang	104.2165430, -3.3720106	5,85	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Sidomulyo	104.2320647, -3.4286606	5,36	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Pasar II	104.2329295, -3.4279283	5,60	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Wonosari	104.2262077, -3.4251634	5,22	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Prabumulih Selatan				
Kel. Tanjung Raman	104.2301569, -3.4650132	6,02	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Tanjung Menang	104.2181258, -3.5075756	6,14	6,5-8,5	Tidak memenuhi

Kelurahan / Desa	Koordinat	pH air tanah	Baku mutu*	Keterangan
Kel. Sukaraja	104.2359924, -3.4466892	4,28	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Majasari	104.2419433, -3.4469427	4,59	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Rambang Kapak Tengah				
Desa Kemang Tanduk	104.1766734, -3.4939838	6,22	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Karya Mulia	104.1656457, -3.5387665	4,30	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Sinar Rambang	104.2334412, -3.5234616	6,35	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Karang Bindu	104.2546651, -3.5416136	6,28	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Karangan	104.2545948, -3.5097981	5,22	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Talang Batu	104.2885997, -3.5335376	6,68	6,5-8,5	Memenuhi
Desa Rambang Senuling	104.3058340, -3.5224161	5,70	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Jungai	104.2719968, -3.5564635	5,25	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Tanjung Rambang	104.2646196, -3.5526690	6,28	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Prabumulih Barat				
Kel. Mutang Tapus	104.2339597, -3.4377257	5,90	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Gunung Kemala	104.1450743, -3.3861131	6,33	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Tanjung Telang	104.1746075, -3.3764117	6,13	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Prabumulih	104.2377037, -3.4370362	4,48	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Payuputat	104.1392841, -3.3464645	5,22	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Tebing Tanah Puteh	104.2224171, -3.5242835	6,26	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Patih Galung	104.1883208, -3.4427386	5,86	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Cambai				
Kel. Sindur	104.2722458, -3.3678927	4,77	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Pangkul	104.3168034, -3.3633989	4,34	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Cambai	104.2995431, -3.3763770	5,45	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Kel. Sungai Medang	104.2165430, -3.3720106	5,85	6,5-8,5	Tidak memenuhi
Desa Muara Sungai	104.2469898, -3.3675119	4,32	6,5-8,5	Tidak memenuhi

Sumber : Penulis, 2026,*Permenkes, 2023

Berdasarkan hasil analisis data spasial pada Tabel 4.1, secara keseluruhan kondisi kualitas air tanah di Kota Prabumulih didominasi oleh sifat asam (pH rendah). Berdasarkan standar baku mutu kesehatan lingkungan yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, baku mutu parameter pH air yang aman dan layak digunakan untuk keperluan sanitasi domestik dan air minum berada pada rentang 6,5 hingga 8,5. Tingginya tingkat keasaman air tanah yang tersebar di wilayah tersebut di duga mengandung batubara dibawah permukaan tanah. Menurut penelitian Prilia & Kamil beberapa faktor lain yang dapat memengaruhi air tanah dapat berupa tingginya bakteri pada air tanah tersebut dipicu oleh berbagai sumber pencemar di sekitarnya, seperti rembesan tangki septitank, kotoran hewan, limbah limbah domestik, kegiatan pertanian, serta pencemaran limbah industri yang mengalir ke sungai (Prilia &

Kamil, 2011). Keberadaan formasi batu bara di suatu wilayah dapat memengaruhi kualitas air tanah melalui proses interaksi air–batuan yang menyebabkan perubahan komposisi hidrogeokimia, sehingga memengaruhi parameter kualitas air seperti pH, kandungan ion utama, dan mineral terlarut (Yu dkk., 2020).

Daerah yang memiliki pH di bawah 6,5 meliputi 32 Kelurahan dan 11 Desa di Kota Prabumulih yang tidak direkomendasikan untuk air minum, tapi tetap diperbolehkan untuk keperluan domestik lainnya seperti mencuci dan mandi. Mengonsumsi air di bawah pH 6,5 dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti diare, mual, muntah, kram perut, serta risiko jangka panjang berupa kerusakan organ ginjal, hati, dan saraf (Arhin dkk., 2024). Terlebih lagi, kelompok anak-anak berada pada risiko yang jauh lebih besar karena tubuh mereka menyerap kontaminan dengan cepat, sehingga rentan mengalami gangguan pertumbuhan hingga masalah pernapasan (Hutuba, 2024).

4.2 Pemodelan Sebaran pH Air Tanah di Kota Prabumulih

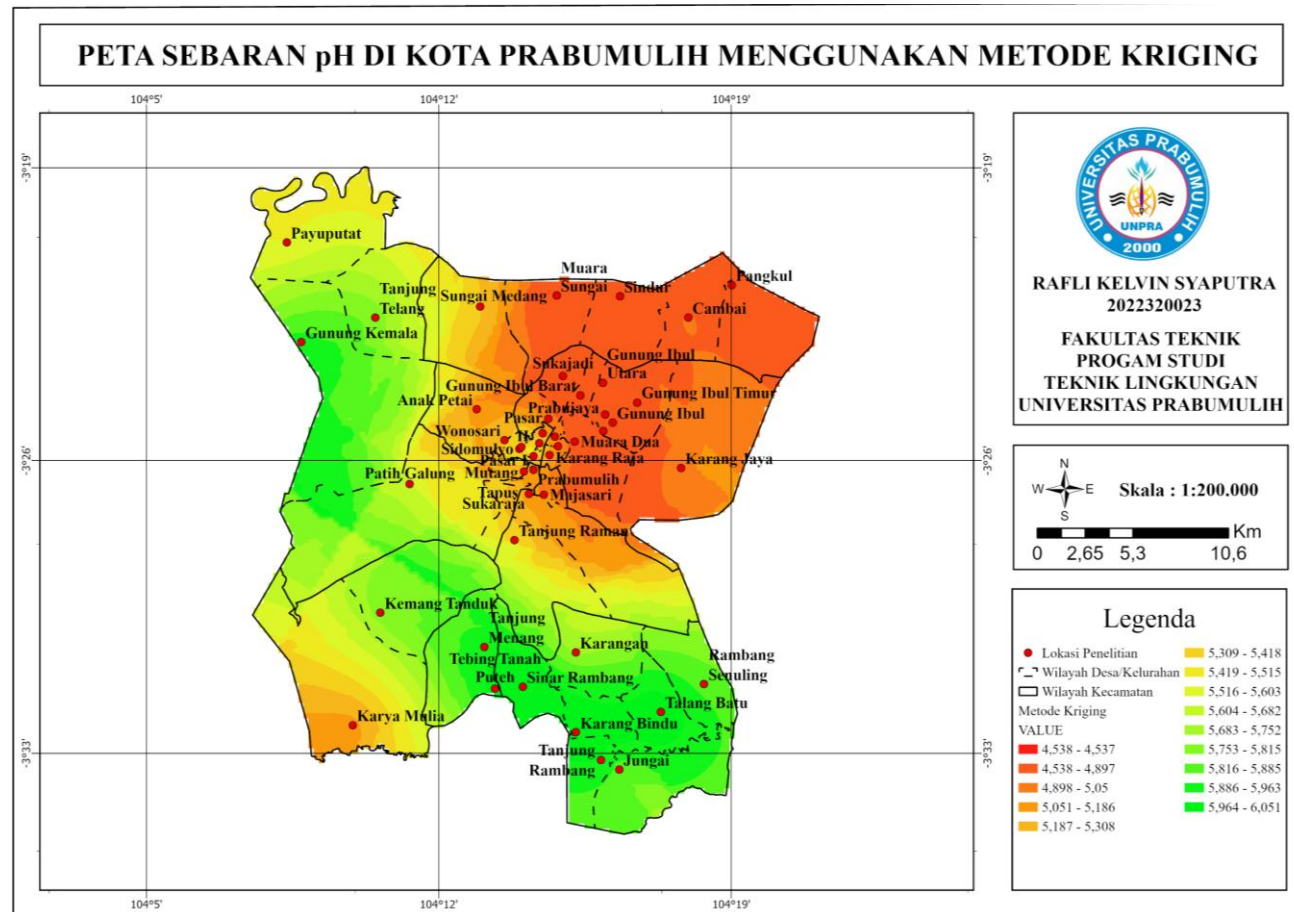
Pemodelan sebaran spasial pH air tanah di Kota Prabumulih divisualisasikan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) berdasarkan pengujian 45 titik sampel lapangan melalui metode interpolasi *Kriging*, *Spline*, dan *IDW*. Peta zonasi yang dihasilkan bertujuan untuk membedakan kawasan dengan kualitas air yang mendekati standar baku mutu dan kawasan dengan tingkat keasaman yang lebih rendah. Wilayah dengan kondisi air tanah yang memiliki pH rendah berpotensi mengandung endapan batu bara. Asumsi ini didasarkan pada proses oksidasi mineral sulfida pada lapisan batu bara di bawah permukaan, selain dari pengaruh lingkungan yang menjadi pemicu utama turunnya pH air tanah secara drastis di kawasan tersebut.

Kegiatan pengeboran minyak bumi dapat memengaruhi kualitas air tanah, termasuk perubahan nilai pH, karena pelepasan fluida pengeboran, hidrokarbon, dan logam berat yang mencemari akuifer (Adnan dkk., 2026). Potensi kandungan batu bara di suatu daerah sangat memengaruhi karakteristik geokimia air tanah di sekitarnya, dengan pH air menjadi salah satu parameter yang paling rentan berubah (Varade, 2015). Pertambangan di Kota Prabumulih hanya diperuntukkan bagi seluruh jenis pertambangan selain pertambangan batu bara, sehingga

pembukaan kegiatan pertambangan batu bara tidak dialokasikan dalam tata ruang wilayah Kota Prabumulih (Peraturan daerah Kota Prabumulih, 2014).

4.2.1 Pemodelan Menggunakan Metode *Kriging*

Berdasarkan pemodelan *Kriging* kawasan air tanah sangat asam dengan pH 4,538–5,05 yang berpotensi mengandung endapan batu bara mendominasi Kecamatan Prabumulih Timur, Cambai, sebagian Prabumulih Utara, dan sebagian kecil RKT. Zona dengan pH sedang 5,051–5,515 tersebar di sebagian wilayah Prabumulih Utara, Barat, dan Selatan. Wilayah dengan kondisi air yang lebih baik dan mendekati baku mutu pH 5,516–6,051 terdistribusi luas mendominasi hampir seluruh Prabumulih Barat, Prabumulih Utara hingga mayoritas wilayah RKT (Gambar 4.1). Berdasarkan penelitian Widiawaty dkk. (2018), metode interpolasi *Kriging* memiliki tingkat validitas tertinggi dibandingkan metode IDW, Spline, dan Minimum Curvature karena menghasilkan nilai RMSE yang paling kecil serta koefisien determinasi (R^2) yang paling tinggi, sehingga metode *Kriging* dinilai lebih akurat dan lebih representatif dalam menggambarkan distribusi spasial data untuk pembuatan peta sebaran (Widiawaty dkk., 2018).

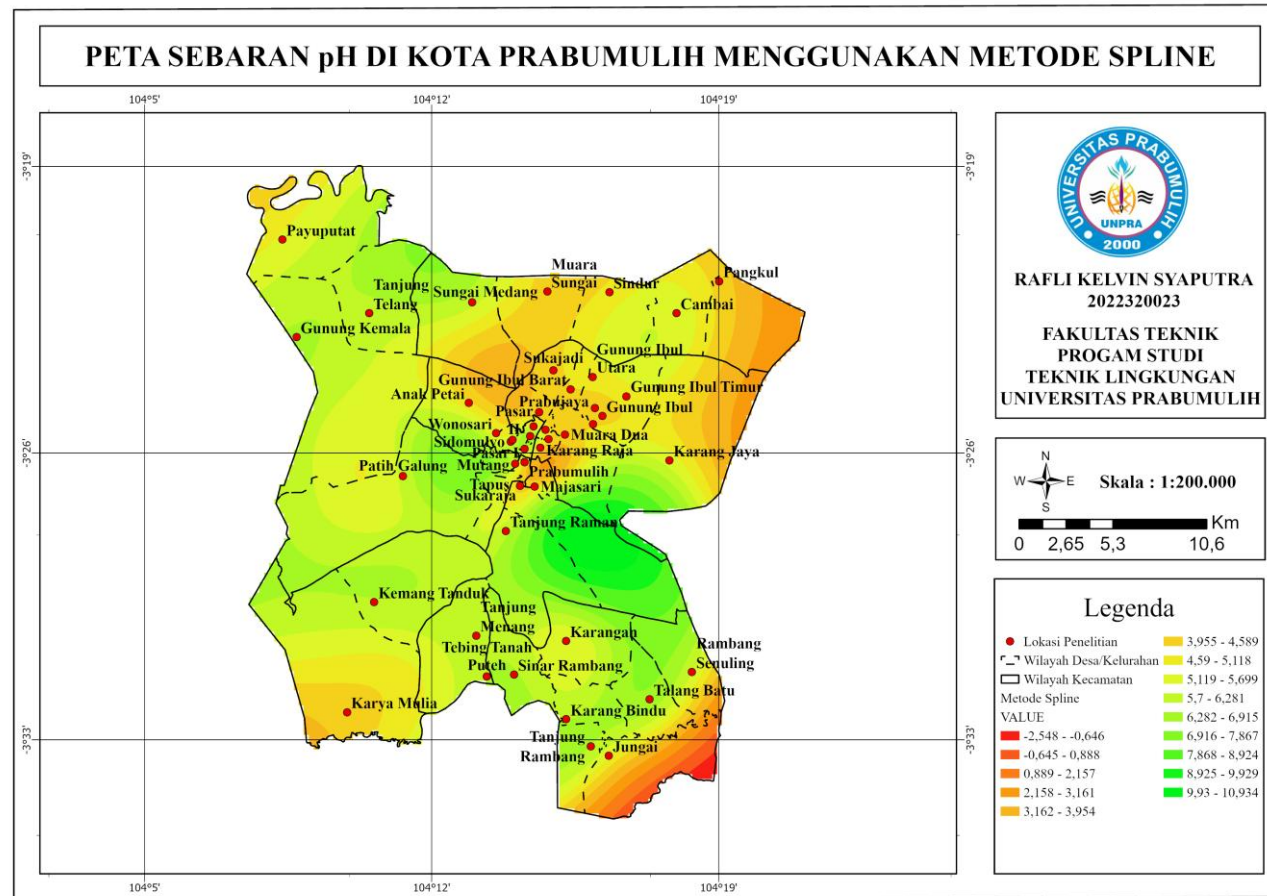


Gambar 4.1 Peta estimasi sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih menggunakan interpolasi *Kriging*

4.2.2 Pemodelan Menggunakan Metode *Spline*

Berdasarkan hasil pemodelan peta yang telah dibuat, terdapat beberapa wilayah yang diduga memiliki potensi kandungan batu bara di bawah tanahnya. Indikasi ini terlihat dari kondisi air tanah di daerah tersebut yang cenderung bersifat asam, yaitu meliputi wilayah Prabujaya, Gunung Ibul, Cambai, Pangkul, sebagian pinggiran Jungai, Rambang Senuling, dan Karya Mulia. Di sisi lain, hasil pemodelan juga menunjukkan adanya kawasan-kawasan yang kondisi air tanahnya jauh lebih bagus. Wilayah yang kualitas airnya dinilai masih aman serta sudah mendekati standar baku mutu ini mencakup daerah Payuputat, Gunung Kemala, Tanjung Telang, Kemang Tanduk, Karang Bindu, Sinar Rambang, Tanjung Raman, dan Karang (Gambar 4.2).

Metode interpolasi spline memiliki beberapa keunggulan dalam proses estimasi data. Metode ini mampu menghasilkan permukaan yang tepat melewati seluruh titik sampel sehingga nilai hasil interpolasi tetap merepresentasikan data pengamatan secara akurat. Selain itu, interpolasi spline dapat mengestimasi nilai pada lokasi yang tidak memiliki data pengukuran, termasuk memperkirakan nilai di bawah nilai minimum maupun di atas nilai maksimum melalui efek *stretching* yang dimilikinya. Keunggulan lainnya adalah kemampuannya menghasilkan permukaan dengan tingkat akurasi yang baik meskipun jumlah data yang tersedia relatif sedikit (Yulianto dkk., 2017)

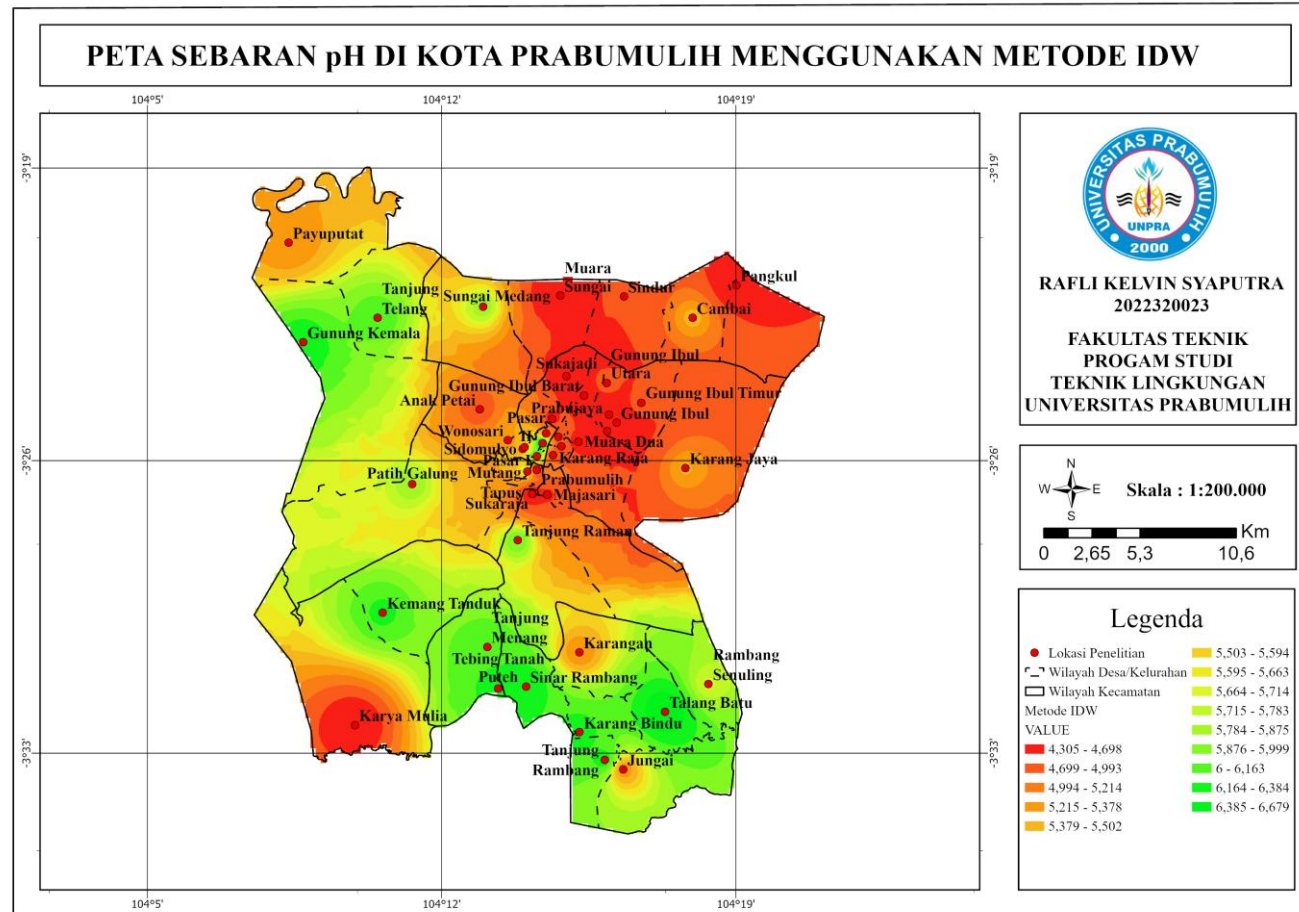


Gambar 4.2 Peta estimasi sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih menggunakan interpolasi *Spline*

4.2.3 Pemodelan Menggunakan Metode IDW

Berdasarkan analisis spasial terhadap peta sebaran pH air tanah, wilayah yang berpotensi mengandung endapan batu bara ditandai oleh tingkat keasaman air yang ekstrem (zona merah hingga orange dengan pH 4,305–4,993), secara dominan di kecamatan Prabumulih timur, Prabumulih Selatan dan Cambai meliputi wilayah kel Cambai, Pangkul, Sindur, area Gunung Ibul, dan Prabujaya serta sebagian kecil dikecamatan RKT yakni Karya Mulia. Sebaliknya, kawasan yang memiliki kualitas air tanah relatif lebih baik dan bergerak mendekati standar kelayakan baku mutu (zona hijau dengan pH 5,715–6,679) tersebar di kecamatan Prabumulih Utara, RKT dan sebagian pada Prabumulih barat Kota Prabumulih, yang secara spesifik mencakup daerah Gunung Kemala, Tanjung Telang, Kemang Tanduk, Karang Bindu, Jungai, hingga Tanjung Rambang (Gambar 4.3).

Metode interpolasi spasial IDW yang memiliki keunggulan karena menggunakan prinsip bahwa titik pengamatan yang berjarak lebih dekat memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap nilai yang akan diestimasi dibandingkan titik yang lebih jauh. Karakteristik interpolasi pada metode IDW dapat dikontrol melalui pengaturan parameter *power*, jumlah titik sampel, dan radius pencarian sehingga hasil interpolasi dapat disesuaikan dengan karakteristik data yang digunakan. Selain itu, metode IDW memungkinkan pembatasan titik-titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi sehingga titik yang memiliki jarak jauh atau korelasi spasial yang rendah dapat diabaikan, yang pada akhirnya meningkatkan representasi kondisi lokal (Yudanegara dkk., 2021)



Gambar 4.3 Peta estimasi sebaran pH air tanah di Kota Prabumulih menggunakan interpolasi IDW

4.2.4 Perbandingan Hasil Interpolasi Kriging, Spline, dan IDW

Penerapan metode interpolasi spasial terhadap data pH air tanah di Kota Prabumulih menghasilkan variasi akurasi dan visualisasi yang signifikan. Secara teknis, IDW merupakan metode deterministik yang menjamin hasil estimasi tetap berada dalam rentang data asli berdasarkan bobot jarak berbeda dengan Kriging menerapkan pendekatan geostatistik kompleks berbasis *semivariogram* untuk memperhitungkan *autokorelasi* spasial dan tingkat ketidakpastian data (Pramono, 2008). Sementara itu, Spline unggul dalam menghasilkan permukaan yang halus dan kontinu, namun rentan menghasilkan nilai ekstrem di luar rentang data asli apabila terdapat fluktuasi data yang tajam (Susatio dkk., 2024).

Interpolasi spasial yang digunakan untuk penelitian Fluktuasi Klorofil-a paling tepat sangat bergantung pada sumber dan karakteristik distribusi data yang digunakan. Metode *Spline* terbukti lebih akurat dalam memodelkan data survei lapangan yang tidak dinormalisasi dan terdistribusi secara tidak homogen, dengan karakteristik utama kemampuannya memprediksi nilai di luar rentang minimum dan maksimum data terukur. Sebaliknya, metode IDW menghasilkan model yang lebih akurat dibandingkan *Spline* maupun *Kriging* apabila diterapkan pada data yang terdistribusi secara homogen, seperti data hasil digitasi dari peta kontur digital (Ikechukwu et al., 2017).

Analisis akurasi membuktikan metode interpolasi *Kriging* paling akurat memetakan sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan klorofil-a dibanding *Spline* dan IDW. Keunggulan ini ditunjukkan oleh nilai RMSE *Kriging* yang terendah (TSS: 2,430; klorofil-a: 1,153), mengungguli *Spline* (TSS: 2,803; klorofil-a: 1,280) dan IDW (TSS: 3,861; klorofil-a: 1,280). *Kriging* lebih unggul karena mampu mengukur variansi estimasi secara prediktif, sehingga mengatasi kelemahan *Spline* pada data berdekatan yang ekstrem, sekaligus menutupi keterbatasan IDW yang tidak dapat memprediksi di luar rentang sampel minimum dan maksimum (Durotunasha dkk., 2026).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan estimasi sebaran pH air tanah yang telah dilakukan di Kota Prabumulih, maka diperoleh 2 (dua) kesimpulan utama.

1. Karakteristik nilai pH air tanah berdasarkan Hasil pengukuran langsung di lapangan menunjukkan bahwa nilai pH air tanah dari sumur gali di Kota Prabumulih memiliki rata-rata 5,288. Mengacu pada Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023 yang menetapkan batas aman air minum berada pada kisaran 6,5–8,5, nilai pH pada titik sampling di Kota Prabumulih menunjukkan kondisi air tanah yang bersifat asam (pH di bawah 6,5). Mengonsumsi air di bawah pH 6,5 dapat menyebabkan masalah kesehatan, tetapi tetap diperbolehkan untuk keperluan domestik lainnya seperti mencuci dan mandi; dan
2. Model sebaran spasial pH air tanah menggunakan metode *Kriging*, *Spline* dan IDW menunjukkan bahwa zona dengan tingkat keasaman tertinggi terkonsentrasi pada kawasan Prabumulih Utara, Prabumulih Timur, Cambai, sebagian Prabumulih Selatan dan di beberapa titik Rambang Kapak Tengah, kawasan lain yang berada di sekitarnya cenderung memiliki kondisi air tanah yang lebih baik dan aman. Wilayah dengan tingkat pH yang rendah memiliki potensi mengandung cadangan batu bara.

5.2 Saran

Berlandaskan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, beberapa saran konstruktif yang dapat direkomendasikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat yang memanfaatkan sumur gali di wilayah dengan sebaran pH asam disarankan untuk melakukan pengolahan awal (*pretreatment*) sebelum mengonsumsi air tersebut, seperti menerapkan metode aerasi atau menggunakan filter penetralan pH misalnya dengan

media batu kapur/kalsit guna menaikkan nilai pH hingga memenuhi baku mutu air minum. Hal ini penting untuk mencegah sifat korosif air yang dapat melarutkan logam berat serta menghindari dampak buruk terhadap kesehatan jangka panjang;

2. Bagi pemerintah daerah dan instansi terkait Dinas Kesehatan Kota Prabumulih diharapkan dapat melakukan pemantauan berkala terhadap kualitas air sumur masyarakat di zona rawan asam dan memberikan edukasi intensif mengenai sanitasi air bersih. Selain itu, pihak PDAM Tirta Prabujaya disarankan untuk memperluas jaringan dan kapasitas distribusi air bersih ke kecamatan yang memiliki pH air tanah yang cenderung asam; dan
3. Bagi peneliti selanjutnya untuk pengembangan penelitian ke depan, disarankan untuk menambahkan parameter pengujian kimia lingkungan lainnya, seperti konsentrasi logam berat terlarut (Besi/Fe, Mangan/Mn, Aluminium/Al, dan Timbal/Pb) yang umumnya meningkat akibat kondisi air yang asam. Peneliti selanjutnya juga disarankan untuk memperbanyak jumlah titik sampling di setiap kelurahan agar hasil estimasi interpolasi spasial menjadi jauh lebih akurat, serta melakukan uji validasi model statistika seperti perhitungan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE).

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., Xiao, B., Ali, M. U., & An, X. (2026). Impacts of drilling on soil and groundwater heavy metal pollution: A comprehensive review. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 8(November 2025), 127–141. <https://doi.org/10.1016/j.enceco.2025.11.015>.
- Arhin, E., Osei, J. D., Anima, P. A., Damoah-afari, P., & Yevugah, L. (2024). *The pH of Drinking Water and Its Human Health Implications: A Case of Surrounding Communities in the Dormaa Central Municipality of Ghana*. 01, 15–26.
- Aryanto, D. E., & Hardiman, G. (2017). *Kajian Multi Varian Faktor yang Berpengaruh terhadap Infiltrasi Air Tanah sebagai Dasar Penentuan Daerah Potensial Resapan Air Tanah*. 14, 252–257.
- Badan Pusat Statistik Kota Prabumulih. (2025). *KOTA PRABUMULIH DALAM ANGKA PRABUMULIH MUNICIPALITY IN FIGURES 2025*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Air dan air limbah – Bagian 58: Metoda pengambilan contoh air tanah (SNI 6989.5)*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Air dan Air Limbah – Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH Meter*. Sni 06-6989.11-2019, 1–7.
- Devy, S. D., & Hasyim, I. (2022). *Kajian hidrologi dan hidrogeologi daerah penambangan , studi kasus lipatan sinklin di Sungai Mahakam , Kutai Kartanegara , Provinsi Kalimantan Timur*. 6(3), 250–262.
- Durotunasha, Z. A., Zainuri, M., Maslukah, L., & Farihah, R. A. (2026). *Sebaran Total Suspended Solid dan Klorofil-A Menggunakan Perbedaan Model Geospasial Di Perairan Depan Sungai Bedahan, Kabupaten Pekalongan*. 8(2), 181–191. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v8i2.31749>.
- Hutuba, A. H. (2024). *Edukasi Pencemaran Logam Berat pada Air minum di Desa Langge*.
- Ikechukwu, M. N., Ebinne, E., Idorenyin, U., & Raphael, N. I. (2017). Accuracy Assessment and Comparative Analysis of IDW, Spline and Kriging in Spatial Interpolation of Landform (Topography): An Experimental Study. *Journal of Geographic Information System*, 09(03), 354–371. <https://doi.org/10.4236/jgis.2017.93022>.
- Islami, R. L., & Sihombing, P. R. (2021). *INTERPOLASI CURAH HUJAN EKSTRIM MENGGUNAKAN MODEL SPATIAL DI PROVINSI JAWA*

BARAT. December 2017.

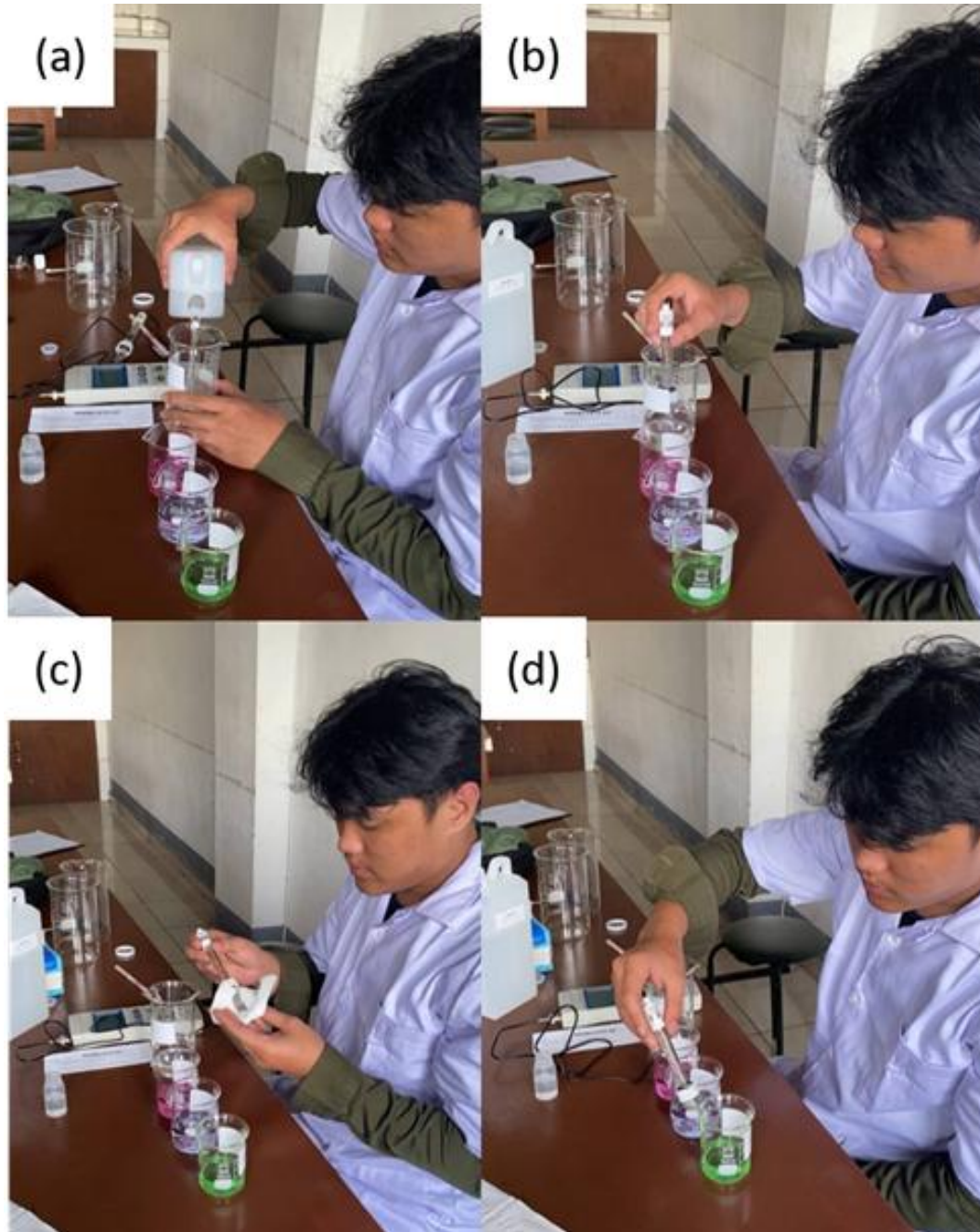
- Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum Badan Pemeriksa Keuangan. (2014). Peraturan daerah kota prabumulih nomor 1 tahun 2014 tentang rencana tata ruang wilayah kota prabumulih tahun 2014 - 2034. *Strategi Kesuksesan Koperasi BMT Masalah Dalam Pengembangan Usaha dan Pemberdayaan Ekonomi Umat*, 2014(June), 1–2. https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/39127%0Ahttps://cris.brighton.ac.uk/ws/portalfiles/portal/4755978/Julius+Ojebode%27s+Thesis.pdf%0Ausir.salford.ac.uk/29369/1/Angela_Darvill_thesis_esubmission.pdf%0Ahttps://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/ha.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2024). *Geoportal Minerba*. <https://geoportal.esdm.go.id/minerba/> (diakses 28 November 2025).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 2 tahun 2023 tentang peraturan pelaksanaan peraturan pemerintah nomor 66 tahun 2014 tentang kesehatan lingkungan*. 55.
- Permana, A. P. (2019). *Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo*. 17(1), 15–22. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.15-22>.
- Pramono, G. H. (2008). Accuracy of IDW and Kriging Methods for Interpolation of Suspended Sediment Distribution in Maros, South Sulawesi. *Forum Geografi*, 22(2), 145–158.
- Pratiwi, I. N. T., Yushardi, Y., Kurnianto, F. A., Astutik, S., & Apriyanto, B. (2022). Evaluasi dan Sebaran Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Litologi, Tekstur Tanah, dan Limbah di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 5(2), 82. <https://doi.org/10.19184/pgeo.v5i2.34379>.
- Purnama, S. (2019). *Ketersediaan dan Kualitas Airtanah pada Akuifer Tidak Tertekan di Keca- matan Jawilan dan Kopo , Kabupaten Serang*. 33(1), 16–25. <https://doi.org/10.22146/mgi.38813>.
- Rasul, S., Kajal, A. M., & Khan, A. (2018). Quantifying Uncertainty in Analytical Measurements. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, 41(2), 145–163. <https://doi.org/10.3329/jbas.v41i2.35494>.
- Sejati, S. P. (2019). *Perbandingan Akurasi Metode idw dan Kriging dalam Pemetaan Muka Air tanah*.
- Setiawati, E., Suprpto, P. K., & Sunaedi, N. (2023). 23. *Hubungan Kondisi Fisik Dan Sanitasi Sumur Gali Terhadap Keberadaan*. 19, 56–66.
- Sofiyani, S., & Permanasari, Y. (2023). *Penerapan Metode Cubic Spline*

Interpolation untuk Menentukan Peluang Kematian pada Tabel Mortalita. 29–36.

- Susatio, R., Riyanto, I. A., Wilopo, W., & Hendrayana, H. (2024). *Comparative evaluation of idw and spline interpolation methods for analyzing groundwater table depth and elevation.* 48(November 2014), 2323–2332.
- Tiruneh, G. A., Alemayehu, T. Y., Meshesha, D. T., Adgo, E., Tiruneh, G. A., & Reichert, J. M. (2023). *Variability modeling and mapping of soil properties for improved management in Ethiopia.* January, 1–12. <https://doi.org/10.1002/agg2.20357>.
- Varade, A. M. (2015). *Some Technical Aspects of Coal Bed Methane Generation , Retention and Exploration : An Overview Some Technical Aspects of Coal Bed Methane Generation , Retention and Exploration: An Overview.* January 2013.
- Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A. (2018). Kajian Komparatif Pemodelan Air Tanah Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Desa Kayuambon, Kabupaten Bandung Barat. *jurnal Pendidikan Geografi*, 18(1), 63.
- Wijaya, A., & Kusmiran, A. (2021). *Identifikasi jenis akuifer airtanah menggunakan vertical electrical sounding konfigurasi schlumberger.* 8(1), 10–18. <https://doi.org/10.24252/jft.v8i1.21210>.
- Yu, H., Gui, H., Zhao, H., Wang, M., Li, J., Fang, H., Jiang, Y., & Zhang, Y. (2020). Hydrochemical characteristics and water quality evaluation of shallow groundwater in Suxian mining area, Huaibei coalfield, China. *International Journal of Coal Science and Technology*, 7(4), 825–835. <https://doi.org/10.1007/s40789-020-00365-6>.
- Yudanegara, R. A., Astutik, D., Hernandi, A., Soedarmodjo, T. P., & Alexander, E. (2021). Penggunaan Metode Inverse Distance Weighted (Idw) Untuk Pemetaan Zona Nilai Tanah (Studi Kasus: Kelurahan Gedong Meneng, Bandar Lampung). *Elipsoida : Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 4(2), 85–90. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2021.12534>.
- Yulianto, T., Sofyan, M., & Ulfaniyah, N. I. (2017). Penentuan Kadar Garam Menggunakan Metode Interpolasi Spline di Madura. *Zeta - Math Journal*, 3(1), 27–30. <http://www.journal.uim.ac.id/index.php/zeta/article/view/42>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kalibrasi pH meter



Gambar 1 Kalibrasi pH meter meliputi persiapan larutan *buffer* di gelas beker (a), pencelupan alat pH meter ke dalam akuades (b), pembilasan dengan akuades dan pengeringan alat menggunakan tisu untuk mencegah kontaminasi (c), kalibrasi alat menggunakan larutan *buffer* 4,10, 6,86, dan 10,01 (d).

Tabel 1 Hasil kalibrasi pH meter

NO	Kalibrasi pH	Hasil Pengukuran pH							Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	
1	4.1	3,99	3,99	3,98	3,99	3,99	3,99	3,99	3,989
	Bias Metode	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	6.86	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,81	6,81	6,802
	Bias Metode	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	
3	10.01	9,99	9,98	9,98	9,97	9,97	9,99	9,99	9,981
	Bias Metode	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	



Lampiran 2. Pengambilan data lapangan



Gambar 2 Pengambilan data lapangan meliputi pengukuran kedalaman sumur (a), pengukuran tinggi dinding sumur (b), pengukuran jarak muka air tanah (c), dan pengukuran diameter sumur guna memperoleh data lapangan (d).

Tabel 2 Pengamatan data lapangan

Lokasi	Koordinat		H	h	p	D	Elevasi	Keterangan
	X	Y	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
Prabumulih	104,234940	-3,439050	7,10	0,90	4,30	1,10	46	Perumahan padat
Patih Galung	104,188334	-3,442998	4	0,55	3,30	1,25	39	Dekat dengan kebun pisang, ubi dan perumahan padat
Muntang Tapus	104,233180	-3,436040	7,45	1	3,75	0,50	46	Dekat dengan kandang ayam
Gunung Kemala	104,141630	-3,375820	11,40	0,85	3,65	1,10	31	Perumahan padat
Payuputat	104,138842	-3,348286	6,55	1	1,85	1	13	Perumahan padat
Tebing Tanah Puteh	104,153195	-3,459874	4	0,50	3,25	1,25	57	Dekat dengan tempat pencucian rumah tangga
Tanjung Telang	104,141630	-3,375820	5,20	0,40	2	0,80	34	Perumahan padat
Karang Raja	104,247350	-3,427396	8,15	0,60	5,60	1	43	Perumahan padat
Tugu Kecil	104,144168	-3,252805	5,50	0,60	2	0,70	37	Perumahan padat
Prabujaya	104,241697	-3,412417	12,20	0,70	7,65	1	56	Perumahan padat dan dekat dengan kandang ayam
Muara Dua	104,155721	-3,251821	0,31	5,67	3	1,30	40	Perumahan padat (dekat septitank)
Gunung Ibul	104,155316	-3,250521	5,15	0,06	2,60	0,68	40	Perumahan padat
Gunung Ibul Barat	104,152506	-3,242668	2,90	0,45	1,30	1	39	Perumahan padat
Gunung Ibul Timur	104,278034	-3,410295	6,80	0,65	9	1	50	Dekat dengan pohon pisang
Gunung Ibul Selatan	104,266039	-3,414715	6,20	4,65	0,65	1,24	38	Perumahan Padat
Gunung Ibul Utara	104,265370	-3,402495	8,50	0,70	5,25	1	41	Perumahan padat
Sukajadi	104,145829	-3,235988	4,66	0,83	3,92	1,20	42	Dekat dengan pembuangan sampah
Karang jaya	104,286462	-3,434653	10,80	0,62	6,50	1,10	60	Dekat dengan kandang ayam dan tempat pencucian
Muara Dua Barat	104,250352	-3,424097	6	0,85	3,10	1	37	Dekat dengan tanaman tebu, pisang dan juga kandang kambing
Arimbi Jaya	104,230972	-3,418885	4,85	0,70	2,90	0,90	49	Perumahan padat dan dekat dengan septitank
Cambai	104,105217	-3,223300	9,30	0,55	4,20	1,34	39	Perumahan padat
Sindur	104,180052	-3,221006	7,50	0,70	3,75	1,10	32	Dekat dengan warung makan

Lokasi	Koordinat		H	h	p	D	Elevasi	Keterangan
	X	Y	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
Sungai Medang	104,124516	-3,221961	5,65	0,85	1,56	1,08	22	Perumahan padat dan dekat dengan sungai
Pangkul	104,192279	-3,223040	6,73	0,85	2,80	1,10	33	Dekat dengan perkebunan sawit, kandang ternak ayam dan kambing
Muara Sungai	104,144906	-3,220212	8,45	0,62	4,25	1,50	34	Perumahan padat, dekat dengan kandang ayam dan kambing
Karya Mulya	104,163450	-3,538711	7,70	0,45	5,75	0,75	37	Perumahan padat
Tanjung Rambang	104,265258	-3,554574	10	0,80	6,30	1,10	32	Perumahan padat
Jungai	104,273500	-3,563231	4,25	0,85	1,50	1	33	Dekat dengan kebun sawit
Talang Batu	104,286985	-3,543282	5,60	0,60	5,50	0,90	26	Dekat dengan pohon pisang
Rambang Senuling	104,311982	-3,537657	5,68	0,80	2,05	1,15	31	Perumahan padat
Karangan	104,255327	-3,508132	5	0,80	1,90	1,20	31	Perumahan padat
Karang Bindu	104,256608	-3,539845	7,07	1	3,90	1,10	30	Perumahan padat
Sinar Rambang	104,231638	-3,525885	8	0,75	5,15	1,10	44	Perumahan padat
Kemang Tanduk	104,176839	-3,494231	4,90	0,75	4,67	1,50	47	Dekat dengan SKG 1 Limau Timur
Pasar Prabumulih I	104,238161	-3,431622	3,50	0	1	1	44	Perumahan padat
Pasar Prabumulih II	104,233141	-3,438065	4,50	0,65	1,65	1,05	49	Dekat dengan kebun pisang
Wonosari	104,227392	-3,427944	7,37	0,65	4,25	1,15	40	Perumahan padat
Mangga Besar	104,142372	-3,251437	9,23	0,6	2,43	1	49	Perumahan padat
Anak Petai	104,226237	-3,420475	7,10	30	2,30	1	46	Perumahan padat
Sidomulyo	104,231213	-3,431234	10	0,20	1,70	1,15	52	Perumahan padat dan dekat dengan klinik
Sidogede	104,240250	-3,426340	8,24	0,40	1,85	0,50	45	Perumahan padat, peternakan sapi
Tanjung Raman	104,231287	-3,465383	3,40	0,67	1,80	1,30	53	Perumahan padat
Sukaraja	104,235846	-3,235988	8,30	0,75	2,15	1,30	45	Perumahan padat
Majasari	104,243638	-3,446227	4,95	0,50	1,50	1,10	51	Perumahan padat
Tanjung Menang	104,217049	-3,510357	8,10	0,85	2,15	1,30	37	Dekat dengan SP 7 Limau Pertamina

Lampiran 3. Pengukuran pH air tanah di Kota Prabumulih



Gambar 3 Pengukuran pH air tanah meliputi pengambilan sampel air tanah menggunakan bailer (a), menarik alat pengambil sampel dari sumur gali (b), menuangkan sampel ke dalam gelas beker (c), pengeringan alat ukur menggunakan tisu (d), pengukuran pH air (e), dan mencatat hasil pembacaan parameter pH secara langsung pada lembar data lapangan (f)

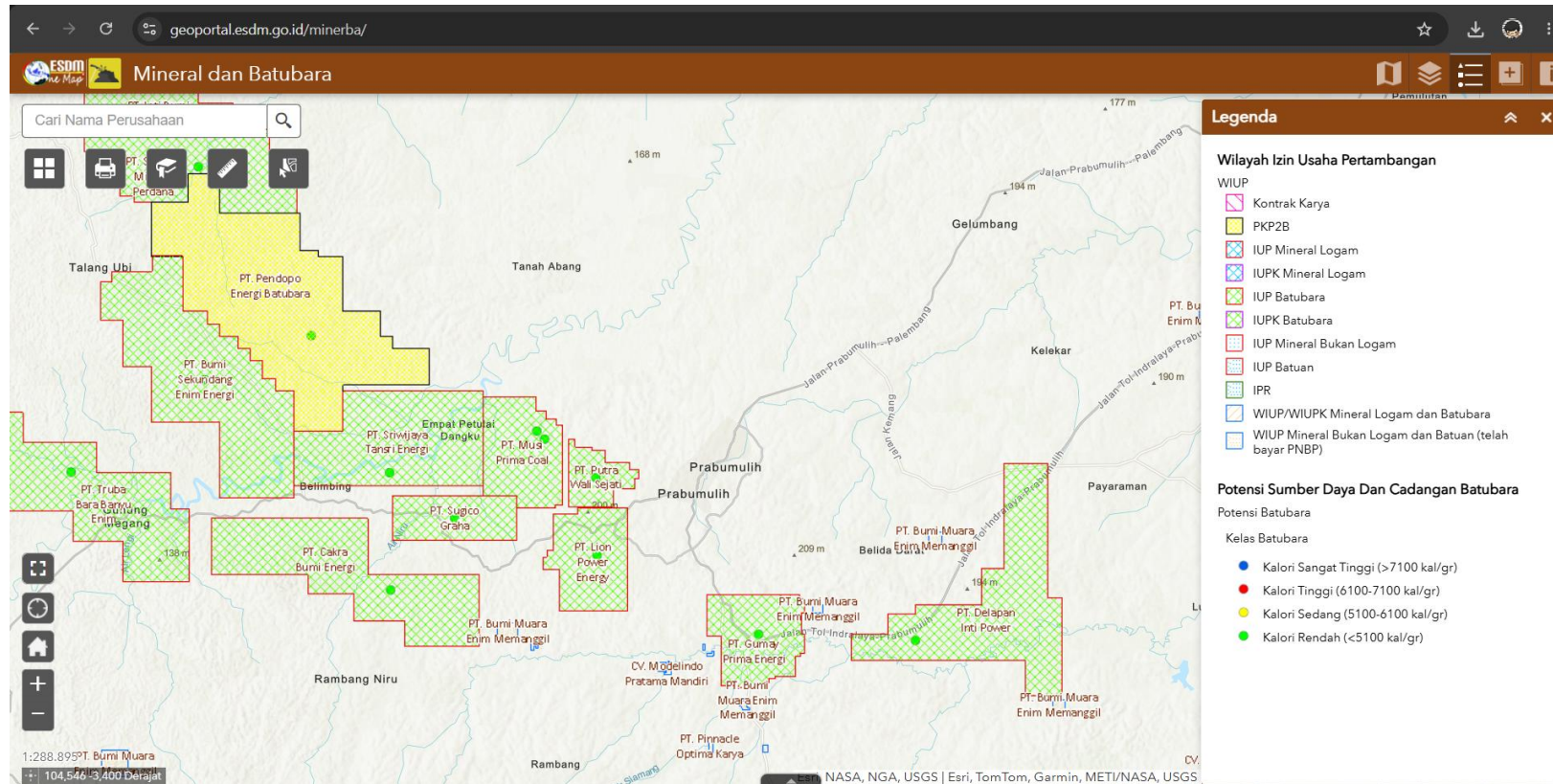
Tabel 3 Pengukuran pH air tanah di Kota Prabumulih

No	Lokasi	pH Air Tanah di Kota Prabumulih							Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Karang Raja	4,61	4,61	4,61	4,60	4,60	4,59	4,59	4,601
	Bias Metode	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	
2	Sukajadi	4,45	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,39	4,406
	Bias Metode	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	
3	Muara Dua	4,26	4,27	4,32	4,34	4,33	4,34	4,34	4,314
	Bias Metode	0,05	0,04	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	
4	Gunung Ibul	4,44	4,49	4,47	4,43	4,42	4,42	4,41	4,440
	Bias Metode	0,00	0,05	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	
5	Arimbi Jaya	4,84	4,82	4,81	4,85	4,84	4,84	4,83	
	Bias Metode	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	
6	Gunung Ibul Barat	4,84	4,78	4,76	4,77	4,78	4,81	4,83	4,796
	Bias Metode	0,04	0,02	0,04	0,03	0,02	0,01	0,03	

No	Lokasi	pH Air Tanah di Kota Prabumulih							Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	
7	Gunung Ibul Selatan	4,40	4,39	4,41	4,44	4,43	4,36	4,43	4,409
	Bias Metode	0,01	0,02	0,00	0,03	0,02	0,05	0,02	
8	Gunung Ibul Timur	4,80	4,81	4,81	4,78	4,84	4,85	4,87	4,823
	Bias Metode	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,05	
9	Gunung Ibul Utara	4,85	4,85	4,83	4,80	4,84	4,84	4,84	4,836
	Bias Metode	0,01	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	
10	Karang Jaya	5,42	5,40	5,41	5,41	5,42	5,42	5,42	5,414
	Bias Metode	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	
11	Muara Dua Barat	4,51	4,54	4,58	4,56	4,57	4,57	4,57	4,557
	Bias Metode	0,05	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	
12	Prabujaya	4,53	4,54	4,53	4,51	4,51	4,50	4,50	4,517
	Bias Metode	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
13	Tugu Kecil	4,76	4,72	4,72	4,71	4,71	4,71	4,70	4,719
	Bias Metode	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	
14	Sidomulyo	5,31	5,33	5,34	5,39	5,40	5,37	5,41	5,364
	Bias Metode	0,05	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01	0,05	
15	Pasar I	6,46	6,47	6,47	6,46	6,46	6,48	6,49	6,470
	Bias Metode	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	
16	Pasar II	5,58	5,58	5,59	5,60	5,62	5,63	5,63	5,604
	Bias Metode	0,02	0,02	0,01	0,00	0,02	0,03	0,03	
17	Anak Petai	4,73	4,69	4,68	4,69	4,70	4,70	4,69	4,697
	Bias Metode	0,03	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	
18	Wonosari	5,21	5,24	5,22	5,25	5,22	5,22	5,21	5,224
	Bias Metode	0,01	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	
19	Mangga Besar	5,20	5,20	5,19	5,18	5,20	5,18	5,18	5,190
	Bias Metode	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	
20	Sidogede	6,87	6,88	6,88	6,88	6,89	6,89	6,89	6,883
	Bias Metode	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	
21	Tebing Tanah Puteh	6,22	6,25	6,26	6,27	6,27	6,26	6,26	6,256
	Bias Metode	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	
22	Patih Galung	5,88	5,87	5,85	5,84	5,85	5,85	5,87	5,859
	Bias Metode	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	
23	Payuputat	5,21	5,23	5,23	5,23	5,24	5,22	5,21	5,224
	Bias Metode	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	
24	Gunung Kemala	6,34	6,36	6,34	6,34	6,32	6,32	6,32	6,334
	Bias Metode	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
25	Tanjung Telang	6,12	6,11	6,15	6,13	6,13	6,14	6,15	6,133
	Bias Metode	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,02	
26	Prabumulih	4,48	4,48	4,46	4,50	4,48	4,48	4,46	4,477
	Bias Metode	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,02	
27	Muntang Tapus	5,87	5,89	5,90	5,90	5,91	5,92	5,90	5,899

No	Lokasi	pH Air Tanah di Kota Prabumulih							Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	
	Bias Metode	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	
28	Sukaraja	4,31	4,27	4,24	4,25	4,30	4,29	4,30	4,280
	Bias Metode	0,03	0,01	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	
29	Majasari	4,58	4,57	4,59	4,58	4,61	4,61	4,62	4,594
	Bias Metode	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	
30	Tanjung Menang	6,17	6,14	6,15	6,14	6,13	6,14	6,14	6,144
	Bias Metode	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	
31	Tanjung Raman	6,03	6,02	6,02	6,02	6,03	6,02	6,03	6,024
	Bias Metode	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	
32	Cambai	5,44	5,44	5,44	5,48	5,44	5,46	5,46	5,451
	Bias Metode	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	
33	Pangkul	4,36	4,34	4,32	4,34	4,33	4,34	4,34	4,339
	Bias Metode	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	
34	Muara Sungai	4,27	4,28	4,32	4,34	4,33	4,34	4,34	4,317
	Bias Metode	0,05	0,04	0,00	0,02	0,01	0,02	0,02	
35	Sungai Medang	5,86	5,85	5,85	5,81	5,85	5,85	5,86	5,847
	Bias Metode	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	
36	Sindur	4,72	4,75	4,77	4,76	4,78	4,79	4,79	4,766
	Bias Metode	0,05	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	
37	Kemang Tanduk	6,23	6,19	6,22	6,22	6,23	6,23	6,22	6,220
	Bias Metode	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	
38	Karya Mulya	4,31	4,30	4,30	4,30	4,31	4,30	4,30	4,303
	Bias Metode	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	
39	Sinar Rambang	6,34	6,36	6,35	6,36	6,36	6,35	6,36	6,354
	Bias Metode	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	
40	Karangan	5,19	5,19	5,22	5,24	5,24	5,23	5,22	5,219
	Bias Metode	0,03	0,03	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	
41	Talang Batu	6,67	6,67	6,67	6,68	6,70	6,70	6,68	6,681
	Bias Metode	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00	
42	Rambang Senuling	5,72	5,69	5,69	5,69	5,70	5,70	5,70	5,699
	Bias Metode	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	
43	Jungai	5,26	5,25	5,24	5,25	5,23	5,24	5,25	5,246
	Bias Metode	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	
44	Tanjung Rambang	6,30	6,29	6,28	6,27	6,27	6,27	6,26	6,277
	Bias Metode	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	
45	Karang Bindu	6,28	6,29	6,27	6,28	6,28	6,26	6,28	6,277
	Bias Metode	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	

Lampiran 4. Peta sebaran Batu Bara di Kota Prabumulih



Sumber : Kementerian ESDM, 2024

Gambar 4 Peta sebaran Batu bara di Kota Prabumulih memiliki 3 lahan potensi batu bara yang tersebar di beberapa wilayah Kota Prabumulih

Tabel 4 Sebaran batu bara di Kota Prabumulih

No	Wilayah	Luas Lahan	Keterangan
1	Prabumulih Barat dan Cambai.	1.737,00 Ha	Operasi Produksi
2	Desa Patih Galung, Karya Mulya, Kemang Tanduk, Kec. Prabumulih Barat dan Rambang Kapak Tengah.	4.194,00 Ha	Sanksi (Penghentian Sementara)
3	Prabumulih Selatan dan Rambang Kapak Tengah	4.282,00 Ha	Operasi Produksi

Sumber : Kementerian ESDM, 2024



Lampiran 5. Biodata mahasiswa

BIODATA DIRI

Nama : Rafli Kelvin Syaputra
Nim : 2022320023
Tempat tanggal lahir : Prabumulih, 04 September 2003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Lingkungan
No. Hp : 083853450418
Email : raflikelvinsyaputra@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Ridwan
Ibu : Nilda
Hobi : Traveling
Instagram : kvnsyhptra_
Judul Skripsi : Analisis dan Estimasi Sebaran pH Air Tanah di
Kota Prabumulih

Moto Hidup***“Trust God With All Your Heart”***

Prabumulih, 08 Juli 2026



Rafli Kelvin Syaputra

2022320023