

## KAJIAN KUALITAS AIR TANAH DANGKAL DAN PEMETAAN BERBASIS GIS DI SURABAYA UTARA

Soebagio<sup>1\*</sup>, Utari Khatulistiani<sup>2</sup>, Danang Setiya Raharja<sup>3</sup>, Rifqi Ilham Ramadhan<sup>4</sup> dan Muhammad Sholahuddin Azmi<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Surabaya  
Jl. Dukuh Kupang XXV/54, 60225 Surabaya

E-mail: [soebagio@uwks.ac.id](mailto:soebagio@uwks.ac.id)<sup>1\*</sup>, [utari.kh@uwks.ac.id](mailto:utari.kh@uwks.ac.id)<sup>2</sup>, [raharja.ds@uwks.ac.id](mailto:raharja.ds@uwks.ac.id)<sup>3</sup>,  
[rifqiilhamr1124@gmail.com](mailto:rifqiilhamr1124@gmail.com)<sup>4</sup> dan [sholahuddinazmi2644@gmail.com](mailto:sholahuddinazmi2644@gmail.com)<sup>5</sup>

(\*) Penulis Korespondensi

(Artikel dikirim: 02 Maret 2026, Direvisi: 14 April 2026, Diterima: 01 Mei 2026)

DOI: <http://dx.doi.org/10.30742/axial.v14i1.5274>

**ABSTRAK:** Kawasan pesisir Surabaya Utara memiliki aktivitas permukiman dan industri yang tinggi sehingga mendorong peningkatan pemanfaatan air tanah dangkal. Eksploitasi air tanah yang berlebihan berpotensi menurunkan kualitas air, menyebabkan penurunan muka tanah. Hingga saat ini, informasi mengenai kondisi kualitas air tanah di wilayah tersebut masih terbatas, sehingga diperlukan kajian dan pemetaan sebagai dasar pengelolaan sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah dangkal dan memetakan tingkat pencemarannya di Surabaya Utara. Pengambilan sampel dilakukan pada sumur penduduk, diikuti dengan pengujian parameter fisik dan kimia secara in situ dan laboratorium. Hasil pengujian dibandingkan dengan standar baku mutu sanitasi higienis Permenkes RI. Penilaian kualitas air dilakukan menggunakan metode STORET, kemudian dipetakan secara spasial dengan sistem informasi geografis (GIS) menggunakan perangkat lunak Surfer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sekitar 80% sampel memiliki nilai DHL dan TDS yang melebihi baku mutu, dengan nilai DHL sekitar 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  dan TDS di atas 600 ppm. Sekitar 25% sampel menunjukkan gangguan bau, rasa, dan warna, sedangkan parameter pH dan suhu umumnya masih dalam batas normal. Pemetaan menunjukkan sebagian besar wilayah didominasi mengalami kategori Cemar Ringan (80%), sementara dengan kondisi Cemar Sedang (Kelas C) spesifik ditemukan di Kecamatan Semampir dan Pabean, serta wilayah yang memenuhi baku mutu hanya terbatas pada sebagian Kecamatan Genteng, Simokerto, dan Tambak Sari. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar pemantauan dan pengelolaan kualitas air tanah dangkal secara berkelanjutan.

**KATA KUNCI :** air tanah dangkal, kualitas air, metode STORET, pemetaan GIS.

**ABSTRACT:** The coastal area of North Surabaya is characterized by intensive residential and industrial activities, which have led to increased exploitation of shallow groundwater. Excessive groundwater extraction may result in water quality degradation, land subsidence. However, comprehensive information regarding groundwater quality in this area remains limited, highlighting the need for systematic assessment and spatial mapping. This study aims to analyze the quality of shallow groundwater and to map its contamination level in North Surabaya. Groundwater samples were collected from community wells and analyzed through in situ measurements and laboratory testing of physical and chemical parameters. The results were compared with the hygiene and sanitation water quality standards issued by the Indonesian Ministry of Health. Water quality status was evaluated using the STORET method and spatially visualized using Geographic Information System (GIS) techniques with Surfer software. The results indicate that approximately 80% of the samples exceeded the permissible limits for electrical conductivity (EC) and total dissolved solids (TDS), with average EC values of about 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  and TDS concentrations above 600 ppm. Around 25% of the samples exhibited odor, taste, and color disturbances, while pH and temperature generally remained within acceptable ranges. Mapping shows that most areas are predominantly classified as slightly polluted (80%), while those with moderate pollution (Class C) were specifically found in Semampir and Pabean Districts, and areas meeting quality standards were limited to parts of Genteng, Simokerto, and Tambak Sari Districts. The results of this study are expected to serve as a basis for sustainable monitoring and management of shallow groundwater quality.

**KEYWORDS:** GIS mapping, shallow groundwater, STORET method, water quality.

# KAJIAN KUALITAS AIR TANAH DANGKAL DAN PEMETAAN BERBASIS GIS DI SURABAYA UTARA

(Soebagio, Utari Khatulistiani, Danang Setiya Raharja, Rifqi Ilham Ramadhan dan Muhammad Sholahuddin Azmi)

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya vital yang menopang keberlangsungan kehidupan manusia dan ekosistem. Ketersediaan air bersih yang memenuhi standar kualitas menjadi isu strategis, khususnya di kawasan perkotaan yang mengalami tekanan pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang pesat. Sumber air bersih dapat berasal dari air hujan, air permukaan (sungai dan danau), mata air, serta air tanah dangkal dan dalam. Menurut Dewa dkk. (2025), air bersih yang layak konsumsi harus memenuhi kriteria bebas dari patogen, zat kimia berbahaya, tidak berbau dan berasa, serta memenuhi standar yang ditetapkan oleh WHO dan regulasi nasional. Pemerintah Indonesia melalui Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 (pembaruan dari regulasi sebelumnya) telah menetapkan parameter kualitas air yang mencakup aspek fisik, kimia, dan biologi sebagai dasar pengendalian kualitas air untuk kebutuhan higiene sanitasi.

Dalam perspektif ilmiah dan pengelolaan sumber daya air, kualitas air tanah dangkal menjadi perhatian utama karena sifatnya yang rentan terhadap pencemaran akibat aktivitas antropogenik. Menurut Kodoatie & Sjarief (2017), air tanah dangkal memiliki keterkaitan langsung dengan aktivitas permukaan sehingga mudah terkontaminasi oleh limbah domestik, industri, maupun pertanian. Kondisi ini semakin kompleks di wilayah pesisir dan perkotaan padat, di mana tekanan terhadap akuifer dangkal tidak hanya berasal dari pencemaran, tetapi juga eksploitasi berlebih yang dapat memicu penurunan muka tanah dan intrusi air laut.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kualitas air di wilayah perkotaan mengalami degradasi yang signifikan. Penelitian oleh Asrori (2021) menegaskan bahwa Sungai Surabaya sebagai salah satu sumber air utama telah mengalami tekanan pencemaran akibat aktivitas industri dan domestik, sehingga memerlukan pemantauan kualitas secara berkala. Studi lain oleh Afdaliah & Pristianto (2019) menunjukkan bahwa kualitas air sumur bor di Kota Sorong bervariasi, dengan hanya sebagian kecil titik sampel yang memenuhi baku mutu, sementara sisanya menunjukkan indikasi pencemaran berdasarkan parameter fisik dan kimia. Hal serupa juga ditemukan oleh Marbun dkk. (2025) yang mengidentifikasi adanya variasi kualitas air antar wilayah akibat pengaruh limbah domestik dan aktivitas pertanian, serta menekankan pentingnya pemetaan berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk

mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Perkembangan teknologi geospasial, khususnya GIS, telah menjadi *state of the art* dalam kajian kualitas air karena kemampuannya dalam mengintegrasikan data lingkungan secara spasial dan menghasilkan visualisasi distribusi pencemaran secara komprehensif. Menurut Djamaluddin et al. (2019) dalam Marbun dkk. (2025), pendekatan kartografis berbasis GIS efektif dalam mendukung analisis kualitas air dan perumusan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*). Penelitian oleh Hendrasarie (2019) juga menunjukkan bahwa pemetaan kualitas air menggunakan pendekatan indeks biologis dan model spasial mampu menggambarkan kondisi lingkungan perairan secara lebih representatif. Selain itu, Yusman dkk. (2019) menegaskan bahwa wilayah pesisir memiliki karakteristik unik dalam kualitas air tanah akibat pengaruh intrusi air laut, yang menambah kompleksitas analisis kualitas air tanah dangkal.

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, terdapat *research gap* yang signifikan, khususnya dalam konteks wilayah Surabaya Utara. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada air permukaan (sungai) atau hanya menganalisis parameter tertentu tanpa integrasi metode evaluasi kualitas air yang komprehensif. Selain itu, keterbatasan data spasial yang mutakhir dan terintegrasi mengenai kualitas air tanah dangkal di kawasan perkotaan pesisir menjadi kendala dalam perumusan kebijakan pengelolaan air yang efektif. Penelitian Afdaliah & Pristianto (2019) dan Marbun dkk. (2025) memang telah mengintegrasikan analisis kualitas air dengan pemetaan GIS, namun belum menggabungkan pendekatan tersebut dengan metode indeks kualitas air seperti STORET yang mampu memberikan klasifikasi status mutu secara kuantitatif dan terstandar.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki keunikan dan kebaruan (*novelty*) dalam beberapa aspek, yaitu: (1) integrasi analisis kualitas air tanah dangkal berdasarkan parameter fisik dan kimia dengan metode STORET sebagai indikator status mutu air; (2) pemanfaatan GIS untuk memetakan distribusi spasial tingkat pencemaran secara lebih komprehensif; serta (3) fokus pada wilayah Surabaya Utara sebagai kawasan pesisir perkotaan yang memiliki tekanan lingkungan tinggi namun masih minim kajian spasial terintegrasi terkait kualitas air tanah dangkal. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya melengkapi keterbatasan studi sebelumnya, tetapi juga memberikan kontribusi

ilmiah dalam pengembangan metode analisis kualitas air berbasis integrasi indeks mutu dan teknologi geospasial.

Secara praktis, urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan data kualitas air yang akurat dan berbasis spasial sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air perkotaan yang berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air yang menekankan pentingnya perlindungan dan pengelolaan kualitas air untuk menjamin kesehatan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik fisik dan kimia air tanah dangkal di wilayah Surabaya Utara, menilai tingkat pencemaran air menggunakan metode STORET sebagai indikator status mutu air, serta memetakan distribusi spasial kualitas air tanah dangkal berbasis GIS guna mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik lingkungan dan hidrologi, maupun dalam penyusunan kebijakan pengelolaan air tanah di kawasan perkotaan pesisir.

## 2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian ini dilaksanakan di Surabaya Utara yang meliputi Kecamatan Pabean, Bubutan, Semampir, Krembangan, Kenjeran, Simokerto, Genteng dan Tambak sari. Secara metodologis, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis komparatif terhadap standar baku mutu yang berlaku. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan utama, dimulai dari persiapan, survei lapangan, pengujian laboratorium, hingga analisis data serta memetakannya.

### ▪ Tahap Pertama (Pengambilan Sampel)

Penelitian ini diawali dengan survei untuk mengumpulkan sampel air tanah dangkal (dari sumur penduduk) di 20 titik lokasi. Titik sampel diambil di sepanjang transek garis yang mengarah dari pantai ke pusat kota Surabaya. Pendekatan transek ini digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan gradien salinitas akibat intrusi air laut, sebagaimana dijelaskan dalam konsep hidrologi pesisir (Koga dkk., 2022). Data primer dikumpulkan melalui beberapa metode:

1. Dokumentasi: Mencatat nama dan alamat pemilik sumur, serta mengambil dokumentasi visual.

2. Observasi : Melakukan pengamatan secara langsung kondisi fisik air (kekeruhan, warna, rasa, bau) di lapangan.
3. Penentuan koordinat lokasi di Lapangan : Penetapan koordinat lokasi GPS ((x, y, z) dan kedalaman muka air tanah (m.a.t) untuk pemetaan permukaan air.
4. Pengukuran In Situ Parameter Fisik : Menggunakan alat portabel untuk mengukur parameter fisik seperti, suhu,
5. pH, Total Zat Padat Terlarut (TDS), dan Daya Hantar Listrik (DHL/EC).

### ▪ Tahap Kedua (Pengujian Laboratorium dan Analisis Parameter)

Sampel air yang telah dikumpulkan dianalisis di laboratorium untuk mengukur parameter kimia seperti Besi (*Fe*), Kesadahan (*CaCO<sub>3</sub>*), Klorida (*Cl*), Mangan (*Mn*), Sulfat (*SO<sub>4</sub>*), Amonia (*NH<sub>3</sub>*), Fluorida (*Fl*), Nitrit (*NO<sub>2</sub><sup>-</sup>*), dan Nitrat (*NO<sub>3</sub><sup>-</sup>*).

Pemilihan parameter tersebut didasarkan pada standar baku mutu Permenkes RI (2017) serta literatur pengelolaan kualitas air (Kodoatie & Sjarief, 2017). Kandungan klorida dan sulfat dianalisis untuk mengidentifikasi indikasi intrusi air laut, sedangkan nitrat dan nitrit digunakan sebagai indikator pencemaran domestik.

Pengujian Laboratorium berfungsi untuk memahami penyebab air tanah asin di Surabaya Utara, dengan melihat nilai DHL dan nilai Revelle (R). Hasilnya kemudian divisualisasikan dalam grafik yang menunjukkan hubungan antara jarak dari pantai dan tingkat salinitas.

### ▪ Tahap Ketiga (Analisis Data)

Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif dan komparasi. Hasil pengujian dibandingkan dengan standar baku mutu higiene sanitasi Permenkes RI (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Parameter yang melebihi ambang batas dikategorikan tidak memenuhi syarat seperti pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**

Penilaian dengan metode Storet untuk menentukan status mutu air berdasarkan sistem skoring. Metode ini mengklasifikasikan kualitas air menjadi: Kelas A (Baik Sekali atau memenuhi baku mutu), Kelas B (Cemar Ringan), Kelas C (Cemar Sedang), dan Kelas D (Cemar Berat).

Hasil pengujian sampel diplot pada peta 3 dimensi menggunakan perangkat lunak Surfer 16. Pemetaan spasial ini bertujuan untuk memetakan pola kualitas air tanah di Surabaya

# KAJIAN KUALITAS AIR TANAH DANGKAL DAN PEMETAAN BERBASIS GIS DI SURABAYA UTARA

(Soebagio, Utari Khatulistiani, Danang Setiya Raharja, Rifqi Ilham Ramadhan dan Muhammad Sholahuddin Azmi)

Utara, yang akan menjadi data dasar untuk studi lanjutan.

**Tabel 1.** Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut ( <i>TDS</i> )	mg/l	1000
4.	Suhu	°C	suhu udara ± 3
5.	Rasa		tidak berasa
6.	Bau		tidak berbau

(Sumber: Permenkes RI, 2017)

**Tabel 2.** Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Baku Mutu (maksimum)
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan ( $CaCO_3$ )	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida total	mg/l	0,1
<b>Tambahan</b>			
1.	Air raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen	mg/l	0,05
3.	Kadmium	mg/l	0,005
4.	Kromium (valensi6)	mg/l	0,05
5.	Selenium	mg/l	0,01
6.	Seng	mg/l	15
7.	Sulfat	mg/l	400
8.	Timbal	mg/l	0,05
9.	Benzene	mg/l	0,01

**Tabel 3.** Hasil Uji in Situ terhadap Parameter Fisik Air di Wilayah Studi

Parameter	Bau	Rasa	Warna	Suhu	pH	TDS	EC/ DHL
<b>Satuan</b>	-	-	-	°C		ppm	µS/cm
<b>Maksimal</b>				26 - 31	6.5 - 8.5	500	1000
S1	Tidak berbau	Payau	Tidak Berwarna	29.4	7.19	608	1217
S2	Berbau	Tidak berasa	Berwarna (agak kekuningan)	29	6.93	557	1116

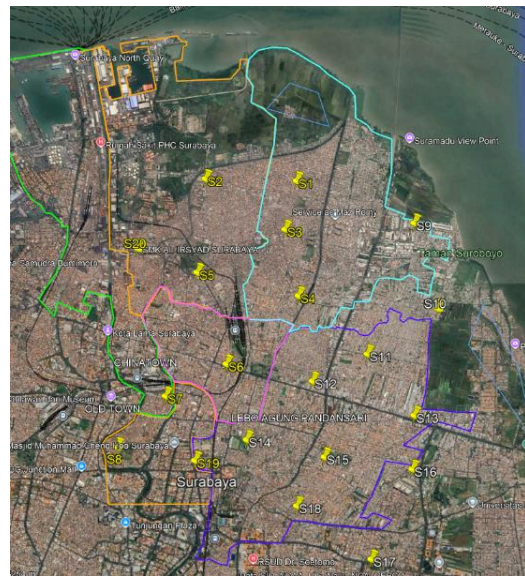
10.	Zat organik ( $KMNO_4$ )	mg/l	10
-----	--------------------------	------	----

(Sumber: Permenkes RI, 2017)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian direncanakan terlebih dahulu untuk mengatur jarak antar sampel. Realisasi lokasi sampel dari ke-20 titik di wilayah tersebut di plotting menggunakan GIS seperti yang terlihat pada Gambar.1



**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan 20 Titik Sampel Kualitas Air Sumur di Surabaya Utara.

### 3.2 Hasil Survei Pengambilan Sampel Air

Hasil survei air permukaan yang telah dilakukan pada ke 20 titik, baik secara fisik dan kimia disajikan pada **Tabel 3** dan **Tabel 4**.

Pemetaan kualitas air sumur di Surabaya Utara dilakukan dengan menggabungkan peta administrasi wilayah kecamatan dengan sebaran titik sampel. Hasil pemetaan ini disajikan dalam format GIS (*Geografis Information System*) yang memungkinkan visualisasi koordinat dan bisa ditampilkan di *Google Earth*.

S3	Tidak berbau	Payau	Berwarna ( agak kekuningan)	28.6	7.13	933	1863
S4	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	29.3	6.98	741	1479
S5	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	29.2	6.84	571	1167
S6	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	29.2	7.01	479	1011
S7	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	28.4	6.61	527	1019
S8	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	29.4	6.73	495	994
S9	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	28	6.88	635	1268
S10	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	29	6.86	588	1180
S11	Berbau	Payau	Tidak Berwarna	29	6.89	594	1210
S12	Berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	29.3	7.1	648	1244
S13	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	28.2	7.27	492	983
S14	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	27.8	6.86	702	1402
S15	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	28.7	6.85	653	1307
S16	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	28.6	6.82	495	995
S17	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	31.3	6.96	651	1302
S18	Berbau Busuk	Payau	Berwarna ( coklat)	28	7.3	500	1003
S19	Tidak berbau	Tidak berasa	Tidak Berwarna	28.7	6.86	478	959
S20	Berbau Busuk	Berasa Asin	Berwarna Kekuningan	34	6.61	502	1014

(Sumber : Hasil Survei Uji *In Situ*)

**Tabel 4.** Hasil Laboratorium Parameter Kimia Air di Wilayah Studi

No. Sampel	Natrium (Na)	Kalsium (Ca)	Magnesium (Mg)	Klorida (Cl)	Karbonat (CO <sub>3</sub> )	Sulfat (SO <sub>4</sub> )
<b>Maksimal</b>				250		250
S1	101	83.2	3.89	101.34	60.5	18.63
S2	68	66	10.69	65.48	40.5	21.26
S3	6	57.6	22.6	280.91	98.5	20.53
S4	147	72.4	9.72	200.94	54.5	19.58
S5	80	73.6	17.01	63.48	54.5	20.42
S6	56	90	9.23	72.23	44.5	15.68
S7	47	96.4	2.92	64.23	43.5	15.68
S8	57	95.2	13.85	69.98	53	6.63
S9	120	84	11.42	81.97	68.5	16.95
S10	97	73.6	19.93	85.47	55.5	39.16
S11	96	94.4	10.69	124.96	56	6.32
S12	86	101.2	15.8	106.72	61.5	7.26
S13	90	45.6	18.95	109.22	42.5	8.00
S14	84	140.8	15.8	115.71	69	17.89
S15	132	97.6	16.52	56.98	89.5	21.37
S16	79	71.2	25.27	60.23	54.5	20.00
S17	131	77.6	23.09	174.7	57.5	19.79
S18	68	88	22.6	66.48	42.5	18.63
S19	56	101.6	22.6	51.98	52.5	19.05
S20	66	75.2	22.36	31.74	58.5	13.58

(Sumber : Hasil Laboratorium)

## KAJIAN KUALITAS AIR TANAH DANGKAL DAN PEMETAAN BERBASIS GIS DI SURABAYA UTARA

(Soebagio, Utari Khatulistiani, Danang Setiya Raharja, Rifqi Ilham Ramadhan dan Muhammad Sholahuddin Azmi)

### 3.3 Penilaian Parameter Kimia Dan Fisika di Lokasi Studi

Berdasarkan pada data parameter kimia dan fisik di lokasi studi, maka dilakukan penilaian kualitas air yang mengacu pada Permenkes tahun 2017 untuk standar air keperluan higiene sanitasi. Pemeriksaan dilakukan pada setiap sampel dari lokasi pengambilan air terhadap seluruh parameter air dan dibandingkan dengan standar Permenkes yang berlaku. Rekapitulasi Penilaian parameter di seluruh lokasi sampel disajikan dalam **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Penilaian Parameter Kualitas Air di Lokasi Studi

Sumber : hasil Perhitungan

No.	Parameter	Jumlah Tak Memenuhi	Persen (%)
1	EC/DHL	16	80
2	TDS	15	75
3	Bau	5	25
4	Rasa	5	25
5	Warna	4	20
6	Florida/Fl	3	15
7	Suhu	2	10
8	Nitrat/NO <sub>3</sub>	2	10
9	Klorida (Cl)	1	5
10	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	0	0
11	Magnesium (Mg)	0	0
12	Iron/Fe	0	0
13	pH	0	0

Berdasarkan pada hasil rekapitulasi dapat disimpulkan bahwa parameter fisik air, seperti Daya Hantar Listrik (DHL) terdapat 80 % sampel tidak memenuhi persyaratan yang berarti hampir seluruh air mempunyai daya hantar listrik tinggi, dimana hal ini biasanya disebabkan kandungan garamnya tinggi, Kemudian kandungan TDS nya sekitar 75 % yang berarti  $\frac{3}{4}$  lokasi, mempunyai tingkat sedimentasi yang tinggi meskipun tidak tampak oleh mata, sehingga tidak layak untuk diminum, sedangkan ada sekitar 25 % untuk bau, rasa dan warna yang tidak memenuhi persyaratan, hal ini menambah identifikasi bahwa kualitas air yang ada, tidak dapat diminum. Untuk Florida dan Nitrat ada sekitar 15 % dari lokasi sampel yang tidak memenuhi syarat. Sedangkan untuk parameter yang lain masih memenuhi persyaratan.

### 3.4 Penilaian Pencemaran dengan Metode Storet

Berdasarkan pada data parameter kimia dan fisik di Surabaya Utara seperti yang disajikan pada **Tabel 3** dan **Tabel 4**, maka dilakukan penilaian (*score*) kualitas air dengan metode Storet untuk menentukan apakah suatu kualitas air memenuhi baku mutu (Kelas A/Sangat Baik), cemar ringan (Kelas B/Baik), cemar sedang (Kelas C/Cukup Baik) atau cemar berat (Kelas D/Kurang Baik). Klasifikasi penilaian terhadap jumlah skor beserta status dengan metode Storet dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 6.** Klasifikasi Penilaian Skor Dengan Metode STORET

No	Status	Skor
Kelas A (4)	Baik Sekali (baku mutu)	0
Kelas B (3)	Baik (cemar ringan)	-1 s/d -10
Kelas C (2)	Sedang (cemar sedang)	-11 s/d -30
Kelas D (1)	Buruk (cemar berat)	>-30

Skor penilaian parameter kualitas air berdasarkan metode Storet, sebagai berikut :

- apabila sampel kurang dari 10, maka Fisika = -1 ; kimia = -2 ; biologi = -3 ;
- apabila sampel lebih dari 10, maka fisika = -2 ; kimia = -4 ; biologi = -6

Hasil selengkapnya penilaian parameter kualitas air dengan metode Storet untuk setiap titik lokasi pengambilan sampel air di Surabaya Utara, dengan rekapitulasinya disajikan dalam **Tabel 7**. Sedangkan Rekapitulasinya disajikan dalam **Tabel 8**.

axial, Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol. 14, No.1, April 2026, Hal. 039 - 047

**Tabel 7.** Penilaian Parameter Kimia Dan Fisika Air dengan Metode Storet di Lokasi Studi

Sampel	Bau	Rasa	Warna	Suhu	pH	TDS	EC/DHL	NO <sub>3</sub>	Fe	F	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	Nilai Total	Kelas	Kondisi	Keterangan
S1	0	-2	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-6	B	Baik	Cemar Ringan
S2	-2	0	-2	0	0	-2	-2	0	0	-2	0	0	0	-10	B	Baik	Cemar Ringan
S3	0	-2	-2	0	0	-2	-2	0	0	0	0	-4	0	-12	C	Sedang	Cemar Sedang
S4	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	-2	0	0	0	-6	B	Baik	Cemar Ringan
S5	0	0	0	0	0	-2	-2	-4	0	0	0	0	0	-8	B	Baik	Cemar Ringan
S6	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	-2	B	Baik	Cemar Ringan
S7	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-4	B	Baik	Cemar Ringan
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	Baik Sekali	Baku Mutu
S9	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-4	B	Baik	Cemar Ringan
S10	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-4	B	Baik	Cemar Ringan
S11	-2	-2	0	0	0	-2	-2	0	0	-2	0	0	0	-10	B	Baik	Cemar Ringan
S12	-2	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-6	B	Baik	Cemar Ringan
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	Baik Sekali	Baku Mutu
S14	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-4	B	Baik	Cemar Ringan
S15	0	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-4	B	Baik	Cemar Ringan
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	Baik	Cemar Ringan
S17	0	0	0	-2	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-6	B	Baik	Cemar Ringan
S18	-2	-2	-2	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-10	B	Baik	Cemar Ringan
S19	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	0	-4	B	Baik	Cemar Ringan
S20	-2	-2	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-12	C	Sedang	Cemar Sedang

**Tabel 8.** Rekapitulasi Penilaian Kualitas Air Berdasarkan Metode Storet di Surabaya Utara

Kelas	Kondisi	Ket.	Jumlah sampel	Prosen. (%)
A	Baik Sekali (4)	Memenuhi Baku Mutu	2	10
B	Baik (3)	Cemar Ringan	16	80
C	Sedang (2)	Cemar Sedang	2	10
D	Buruk (1)	Cemar Berat	0	0
<b>Total =</b>			<b>20</b>	<b>100</b>

(Sumber: hasil perhitungan)

Berdasarkan pada hasil rekapitulasi dapat disimpulkan bahwa sebanyak 10 % titik sampel air masuk dalam kriteria Kelas A yaitu memenuhi baku mutu (baik sekali), Kelas B dengan kondisi baik dan keterangan cemar ringan sebanyak 80 %,

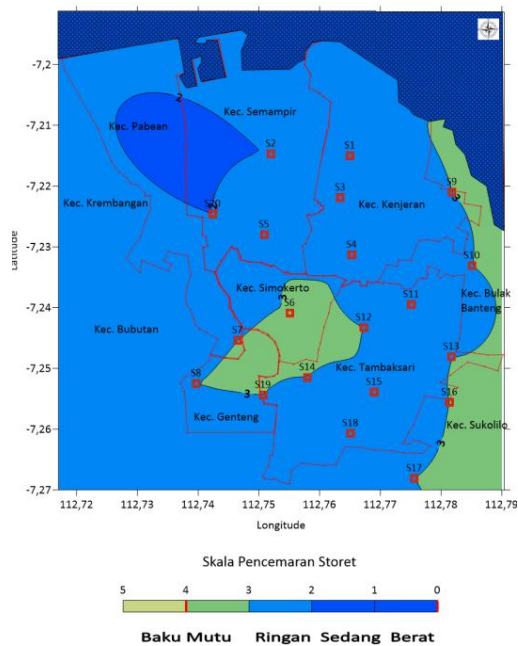
Kelas C dengan kondisi sedang dan keterangan cemar sedang sebanyak 10 % dan tidak ada titik sampel yang dalam kondisi cemar berat (0 %).

### 3.5 Pemetaan Kualitas Air Dangkal di Surabaya Utara

Data hasil penilaian kualitas air dengan metode Storet pada tiap lokasi sampel (dimana memenuhi baku mutu = 4; cemar ringan =3 ; cemar sedang =2 dan cemar berat = 1) digabungkan dengan nilai koordinat GIS tiap sampel yang selanjutnya dimasukkan ke dalam program aplikasi Surfer, akan menghasilkan pemetaan seperti pada **Gambar 3**.

## KAJIAN KUALITAS AIR TANAH DANGKAL TERHADAP PENGARUH INTRUSI AIR LAUT DI SURABAYA UTARA BERBASIS GIS

(Soebagio, Utari Khatulistiani, Danang Setiya Raharja, Rifqi Ilham Ramadhan dan Muhammad Sholahuddin Azmi)



**Gambar 3.** Hasil pemetaan kualitas air dengan metode *Storet*

Mengacu pada hasil pemetaan kualitas air dangkal, wilayah kecamatan yang mengalami cemar sedang yaitu sebagian Kecamatan Semampir (Kelurahan Ujung) dan sebagian Kecamatan Pabean (Kelurahan Perak Timur dan Krambangan Utara), sedang yang memenuhi baku mutu higienis yaitu sebagian Kecamatan Genteng (Kelurahan Kapasari), sebagian Kecamatan Simokerto (Kelurahan Tambak Rejo dan Kapasan) dan sebagian Kecamatan Tambak Sari (Kelurahan Rangka), dan selebihnya wilayah dengan kondisi cemar ringan di Wilayah Surabaya Utara. Pencemaran yang terjadi di Surabaya Utara disebabkan oleh beberapa parameter kualitas air yang tidak memenuhi syarat *higiene* sanitasi air seperti DHL, TDS, Bahu, Warna, Rasa, Fluorida dan Nitrat.

Dengan mengetahui kondisi kualitas air permukaan seperti itu, diharapkan pemerintah kota, menginformasikan kepada masyarakat di Surabaya Utara, terkait penggunaan air tersebut untuk keperluan tertentu, serta tindakan-tindakan apa yang diperlukan dalam memenuhi kebutuhan air bersih, Agar menjadi layak untuk digunakan dan tidak terjadi hal-hal yang membahayakan kesehatan.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar nilai DHL dan Nilai TDS sekitar 80 % tidak memenuhi persyaratan, dengan

DHL sekitar 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  dan nilai TDS berada di atas 600 ppm, sehingga tidak layak untuk secara hygiene sanitasi apalagi untuk diminum, sedangkan ada sekitar 25 % sampel air yang berbau, berasa dan berwarna dengan pencemar lain berupa Fluorida dan Nitrat. Secara umum, parameter fisik seperti pH dan suhu air sumur berada dalam batas normal. Pemetaan Kualitas air menunjukkan sebagian besar wilayah Surabaya Utara mengalami pencemaran ringan, sedangkan yang mengalami pencemaran sedang yaitu sebagian Kecamatan Semampir dan Kecamatan Pabean, sedangkan wilayah yang memenuhi baku mutu hygiene sanitasi yaitu sebagian Kecamatan Genteng dan sebagian Kecamatan Simokerto.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Afdaliah, N., & Pristianto, H. (2019). Pemetaan Kualitas Air Sumur Bor Warga Kota Sorong. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.33506/rb.v5i1.739>.
- Asrori, M. K. (2021). Pemetaan Kualitas Air Sungai di Surabaya. *Jurnal Envirotek*, 13(2), 41–47. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v13i2.127>.
- Dewa, R. P., Melania Hanny Aryantie, Khaerul Amru, Raissa Anjani, & Nicco Plamonia. (2025). Analisis Kualitas Sumber Air Baku untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Minum di Ibu Kota Nusantara. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 26(1), 082–089. <https://doi.org/10.55981/jtl.2025.4037>.
- Hendrasarie, N.-. (2019). Pemetaan Kualitas Air di Kali Surabaya Berdasar Indeks Makroinvertebrata Benthos, Dengan Model WinTWINS 2.3. *Jurnal Envirotek*, 11(2), 45–52. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v11i2.5>.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2017). *Pengelolaan sumber daya air terpadu*.
- Koga, K., Araki, H., & Liengcharernsit, W. (2022). Hydrological and environmental characteristics. Dalam *Lowlands* (hlm. 41–63). Routledge.
- Marbun, S. F., Simatupang, E. R. B., Ramadhani, H., Leirisa, R.,

- Telaumbanua, F. J. A., & Hutauruk, R. M. (2025). Analisis dan Pemetaan Kualitas Air di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(3), 3785–3798.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v5i3.18685>.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia*, 1–20.
- Yusman, Y., Palippui, H., & Apriansah, A. (2019). Pemetaan Kualitas Air Tanah Wilayah Pesisir Kabupaten Majene. *Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, 128–132.  
<https://doi.org/10.62012/sensistek.v2i1.13276>.