

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Timbulan sampah TPA Batu Layang meningkat setiap tahunnya sebesar 2,64%. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional pada tahun 2020 volume timbulan sampah sebesar 140.832,35 ton dan meningkat pada tahun 2021 sebesar 144.651,25 ton (Dinas Lingkungan Hidup, 2021). Karakteristik timbulan sampah di TPA Batu Layang meliputi 70% sampah organik dan 30% non organik (Qardi dkk, 2020). Tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Batu Layang dalam pengelolaan sampah menggunakan sistem *open dumping*. Sistem *open dumping* berpotensi menghasilkan lindi yang dapat mencemari lingkungan dan air tanah di sekitar TPA (Apriasti dkk, 2016).

Lindi merupakan cairan yang dihasilkan dari rembesan hasil penguraian limbah atau dekomposisi sampah. Lindi bersifat toksik. Lindi jika tidak dikelola dengan tepat dapat menyebabkan pencemaran air tanah pada sekitar TPA (Yatim dan Muklis, 2013). Sebagian masyarakat TPA Batu Layang menggunakan air tanah untuk kebutuhan MCK (Maryani dkk, 2016). Jarak pemukiman dari TPA Batu Layang sejauh kurang dari 1 km (Maryani dkk, 2016). Semakin dekat jarak pemukiman dengan TPA maka potensi lindi terdispersi ke air tanah yang dimanfaatkan oleh masyarakat semakin besar (Jaya dkk, 2016). Air tanah yang terkontaminasi lindi jika dimanfaatkan oleh masyarakat terus menerus akan berpotensi mengganggu kesehatan (Maryani dkk, 2016). Oleh karena itu perlu adanya pengendalian lindi dibawah permukaan tanah. Salah satu upaya yang dilakukan adalah pemodelan sebaran lindi dibawah permukaan.

Pemodelan sebaran lindi di bawah permukaan tanah pada TPA Batu Layang dapat diidentifikasi menggunakan metode geolistrik konfigurasi wenner (Arrazi, 2021). Geolistrik merupakan metode geofisika untuk mengetahui sifat aliran listrik bawah permukaan tanah berdasarkan sifat dan kondisi fisik nilai tahanan jenis batuan dalam bumi dan berdasarkan sifat kelistrikan batuan (Arman, 2012; Amien, 2016). Kelebihan dari metode geolistrik ini tidak mencemari lingkungan, pengoperasian mudah dan cepat, biaya murah dan mengidentifikasi kedalaman hingga beberapa 50 feet dibawah permukaan tanah (Miswar, 2017). Metode

geolistrik sesuai untuk mengidentifikasi persebaran lindi berdasarkan nilai resistivitas dari material penyusun (Ramadhan dkk, 2019, Ratih dkk, 2021, dan Pratiwi dkk, 2018). Berdasarkan penelitian terdahulu terkait metode geolistrik dalam menentukan sebaran lindi di bawah permukaan tanah, antara lain Pendugaan Sebaran Lindi dengan Metode ERT Geolistrik (Ramadhan dkk, 2019); Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Pemetaan Wenner untuk Menentukan Rembesan Lindi di TPA Talang Gulo Jambi (Pratiwi dkk, 2018); Identifikasi Arah Rembesan Lindi menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipol-Dipol di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Sekoto, Kabupaten Kediri (Ratih dkk, 2021); dan Pemodelan Potensi Sebaran Lindi di TPA Rasau Jaya (Rustamadji dkk, 2021). Oleh karena itu, metode geolistrik diperlukan untuk menunjukkan sebaran lindi di bawah permukaan tanah. Pemodelan sebaran lindi dapat digunakan untuk menentukan pengelolaan TPA yang tepat jika rembesan lindi melebihi radius yang ditentukan berdasarkan SNI No. 03-3241-1997. Faktor yang mempengaruhi jumlah lindi adalah curah hujan. Semakin banyak curah hujan maka semakin banyak lindi yang dihasilkan, Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan debit lindi menggunakan data curah hujan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dari penelitian, yaitu:

1. Bagaimana pemodelan sebaran lindi di bawah permukaan secara horizontal dan vertikal?
2. Bagaimana pengaruh nilai konduktivitas terhadap jarak?
3. Bagaimana perhitungan debit lindi menggunakan metode neraca air (*Water Balance Method*) ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian, yaitu:

1. Memodelkan pola sebaran lindi di bawah permukaan secara horizontal dan vertikal.
2. Menganalisis nilai konduktivitas sebaran lindi terhadap jarak.
3. Menghitung nilai debit lindi berdasarkan metode neraca air (*Water Balance Method*).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian, yaitu:

1. Memberikan informasi tentang sebaran lindi di bawah permukaan baik secara horizontal maupun vertikal.
2. Sebagai rekomendasi bagi pemerintah setempat terkait sebaran lindi bawah permukaan.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan Penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini mengamati air lindi yang berasal dari zona E TPA Batu Layang.
2. Penelitian ini dilakukan di bulan Agustus pada saat curah hujan rendah.
3. Tidak adanya pengulangan dalam pengambilan sampel konduktivitas.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terbagi menjadi lima bab sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menyajikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, sistematika penulisan dan penelitian terdahulu.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang studi kasus kepustakaan dan landasan teori yang mendukung dasar-dasar penelitian.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan prosedur penelitian yang terdiri dari pengumpulan data, analisis data, hingga penyajian data beserta diagram alir penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan hasil penelitian, pengamatan dan pembahasan hasil penelitian yang dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini menjelaskan hasil penelitian, pengamatan dan pembahasan hasil penelitian yang dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

### 1.7 Penelitian Terdahulu

**Tabel 1.1** Penelitian Terdahulu yang mencakup penelitian sebaran lindi dengan metode geolistrik.

**Tabel 1. 1** Penelitian Terdahulu

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Meilasari,F dan E. Pandabesie, S.2013	Penentuan Sebaran Lindi Berdasarkan Daya Hantar Listrik (DHL)	Penelitian ini bertujuan menganalisis sebaran lindi menggunakan Daya Hantar Listrik (DHL)	Penelitian ini menganalisis kualitas sampel air di Laboratorium Teknik Lingkungan ITS dengan parameter yang dianalisis yaitu DHL dan TDS. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 6 titik lokasi sampling dengan 2 titik di air permukaan, 1 di titik sumur penduduk, 1 di titik sumur pantau, dan 1 di titik tambak ikan. Pengambilan sampel ini dilakukan sebanyak satu kali pada musim kemarau di bulan November.	Nilai DHL pada sampel air yang tercemar lindi sebesar 6.200 $\mu$ Scm-1 – 34.000 $\mu$ Scm-1 dan sejauh 64,64 m.

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Rustamadji, R.M, Meilasari, F dan Sutrisno, H.2021	The Modeling of Leachate Distribution Potential in Rasau Jaya <i>Landfill</i>	Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sebaran potensi lindi di bawah permukaan secara vertikal maupun horizontal.	Penelitian ini menggunakan pemodelan sebaran lindi menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi wenner. Tahapan penelitian dalam pemodelan sebaran lindi dengan metode geolistrik dan konfigurasi wenner yaitu survey lokasi, perolehan data lapangan, pengolahan data, dan interpretasi data. Panjang garis pada metode ini sebesar 102-105 m dengan jarak antar elektroda sebesar 3 m. Pengolahan data menggunakan RES2DIVN.	Nilai resistivitas sebesar 0.203 – 15,6 $\Omega$ meter diduga lindi berasosiasi dengan tanah gambut sehingga indikasi potensi sebaran lindi secara horizontal sejauh 30 m ke arah timur laut sejauh 30-40 m ke arah barat daya sedangkan untuk sebaran lindi paling dalam secara vertikal sejauh 20,3 m.
Apriasti, Marsudi, Utomo, K. P. 2016	Pola Sebaran Air Lindi Di TPA Batu Layang Pontianak Dengan Metode geolistrik Wenner-Schlumberger	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daerah sebaran dampak air lindi yang terkena	Metode pengukuran yang digunakan dalam resistivitas lindi adalah menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner- <i>Schlumberger</i> . Pada konfigurasi	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari hasil interpretasi data pengukuran dilapangan menunjukkan adanya

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>limpasan oleh TPA Batu Layang menggunakan metode geolistrik Wenner-Schlumberger dengan menggunakan nilai resistivitas dugaan air lindi yang berada dibawah 10 <math>\Omega</math>m</p>	<p>Wenner spasi semua elektroda dibuat sama sedangkan pada konfigurasi <i>Schlumberger</i> spasi antara dua elektroda potensial dibuat sama akan tetapi dua elektroda arus jaraknya diubah-ubah (diperbesar).</p>	<p>dugaan sebaran lindi dengan nilai resistivitas dibawah 10 <math>\Omega</math>m masuk ke pemukiman masyarakat sejauh 156 m dari TPA Batu Layang Pontianak ke arah selatan</p>
Pratiwi, D. P., Susanti, N., dan Dewi, I. K. 2018	<p>Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Mapping Untuk Mengetahui Rembesan Air Lindi Di TPA Talang Gulo Jambi</p>	<p>Penelitian ini dilakukan untuk menentukan nilai resistivitas air lindi menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner.</p>	<p>Pada penelitian dilakukan dengan metode eksperimen yang meliputi survei lokasi pengambilan data, pengambilan data, dan analisis data. Pada pengambilan data dilakukan pengukuran dengan 4 lintasan. Setelah didapatkan data resistivitas air lindi kemudian dimasukkan dalam <i>software</i> RES2DINV untuk interpretasi data air lindi</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan metode geolistrik tahanan jenis digunakan untuk mengetahui keberadaan limbah lindi dan sebarannya di TPA tersebut. Limbah tersebut merembes ke dalam tanah dan sebarannya menuju ke perkebunan karet warga baik rembesan dari kolam lindi maupun aliran air lindinya langsung yang mengalir ke</p>

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Muhardi, Muliadi, dan Zulfian. 2020	Model 3D Sebaran Lindi pada Lapisan Tanah di Area TPA Batulayang Pontianak Kalimantan Barat Berdasarkan Nilai Resistivitas	Penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas yang bertujuan untuk mengetahui pemodelan 3D sebaran lindi pada lapisan tanah berdasarkan nilai resistivitas.	Luas lokasi penelitian adalah 117 m x 117 m yang terletak di sekitar area TPA Batulayang Pontianak. Lintasan yang dibuat sebanyak enam buah lintasan yaitu L1, L2, L3, L4, L5, dan L6. Lintasan ini dibuat mengikuti arah aliran drainase yang berada pada lokasi penelitian. Setiap lintasan memiliki panjang 117 m dengan jarak antar lintasan 50 m. Lintasan L1, L2, dan L3 dibuat sejajar, sedangkan lintasan L4, L5, dan L6 dibuat memotong ketiga lintasan	pemukiman warga, serta mencemari kualitas air tanah di sekitar kawasan TPA. Nilai resistivitas rembesan air lindi yang didapatkan sekitar 0,0200 $\Omega$ m sampai dengan 5.0 $\Omega$ m. Lapisan tanah bawah permukaan di TPA Batulayang Pontianak mempunyai nilai resistivitas sebesar 0,152 $\Omega$ m hingga 3123 $\Omega$ m, yang diinterpretasi berupa tanah gambut, lempung pasir, dan pasir. Sedangkan tanah yang terkontaminasi lindi diduga memiliki nilai resistivitas 0,152 $\Omega$ m hingga 13 $\Omega$ m, dan berada pada lapisan lempung pasir dan pasir. Sebaran lindi di lokasi penelitian berasal dari arah Barat, Utara, dan Selatan yang menyebar



Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Muliadi, Zulfian, Muhardi. 2019	Identifikasi Ketebalan Tanah Gambut Berdasarkan Nilai Resistivitas 3D: Studi Kasus Daerah Tempat Pembuangan Akhir Batu Layang Kota Pontianak.	Memodelkan secara menyeluruh ketebalan tanah gambut TPA Batu Layang.	<p>tersebut agar diperoleh model resistivitas 3D.</p> <p>Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode geolistrik resistivitas. Pada lokasi penelitian, dibuat enam buah lintasan yaitu L1, L2, L3, L4, L5 dan L6 (Gambar 4). Masing-masing lintasan memiliki panjang 117 m. Lintasan L1 sejajar dengan L2 dan L3, sedangkan lintasan L4 sejajar dengan lintasan L5 dan L6. Bentuk lintasan dibuat saling memotong dengan tujuan untuk membuat penampang resistivitas 3D. Metode yang digunakan untuk menginterpolasi penampang resistivitas 2D menjadi tampilan resistivitas 3D adalah metode <i>inverse distance</i>.</p>	<p>dari kedalaman 5 m hingga 23,6 m.</p> <p>TPA Batu Layang merupakan daerah TPA yang berada pada lahan gambut. Berdasarkan penampang resistivitas 2D, nilai resistivitas lapisan tanah pada daerah TPA Batu Layang sebesar 1,07 <math>\Omega</math>m hingga 709,6 <math>\Omega</math>m. Lapisan tanah gambut memiliki nilai resistivitas 40 <math>\Omega</math>m hingga 709,6 <math>\Omega</math>m. Kedalaman tanah gambut pada daerah TPA Batu Layang bervariasi mulai dari 4 m hingga 7,46 m. Interpretasi ini divalidasi menggunakan data hasil pengeboran tanah hingga kedalaman 5 m. Tanah gambut memiliki warna coklat kehitaman hingga kedalaman 4 m – 4,5 m.</p>

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				Informasi mengenai ketebalan tanah gambut ini dapat digunakan untuk merancang pengembangan pembangunan baik membangun pondasi maupun barrier yang dapat digunakan sebagai mitigasi penyebaran lindi di daerah TPA Batu Layang.