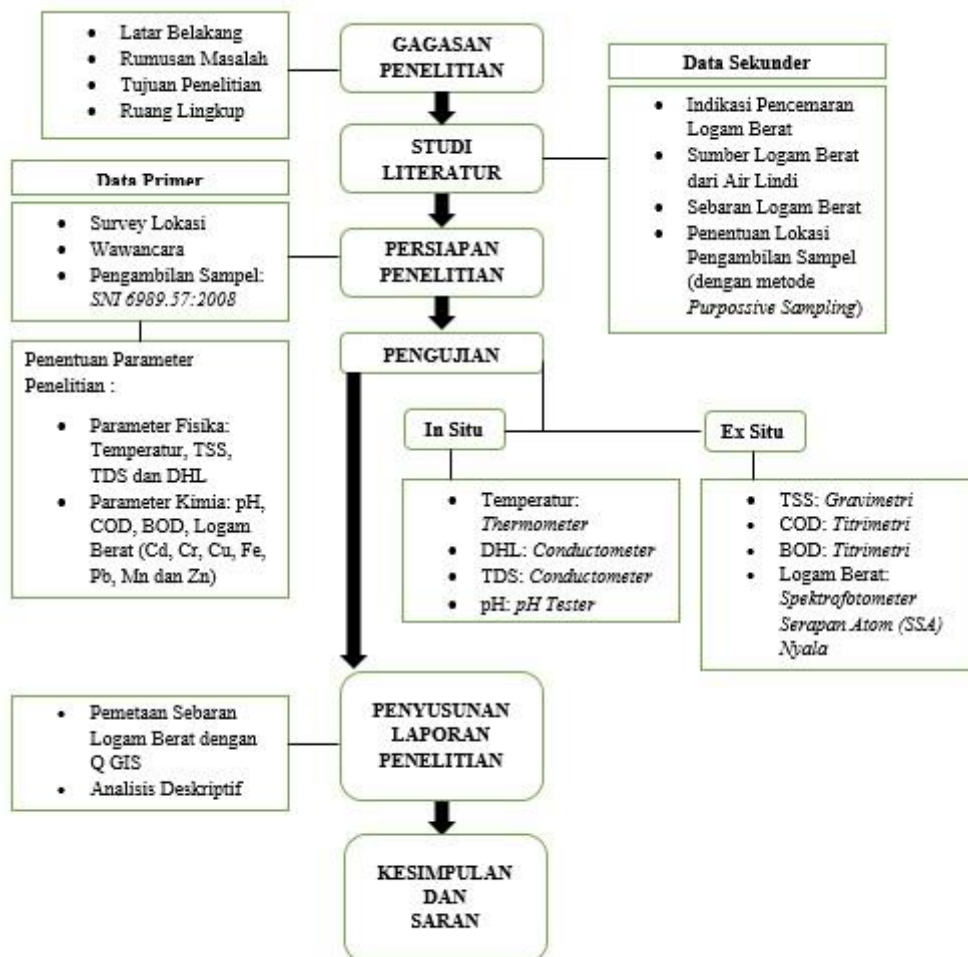


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

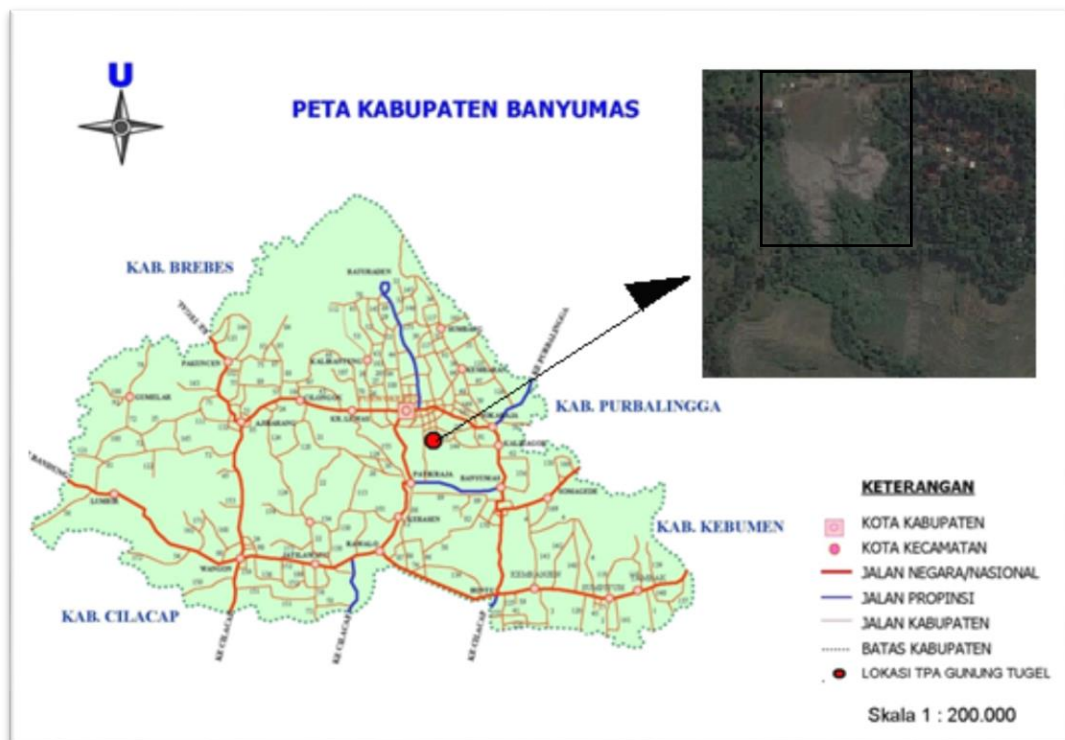
Tahapan penelitian meliputi gagasan penelitian, studi literatur, persiapan penelitian, pengujian hingga penyusunan laporan. Garis besar tahapan kegiatan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1** berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di area TPA Sampah Gunung Tugel Kabupaten Banyumas. Sampel diambil dari air permukaan di saluran irigasi, badan sungai dan lahan pertanian pada tanggal 14 Mei 2017 Pukul 10:00-14:00 WIB. Dilanjutkan dengan pengujian sampel air permukaan yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Prodi. Teknik Lingkungan FTSP UII. Peta lokasi TPA Sampah Gunung Tugel dapat dilihat pada **Gambar 3.2** berikut:



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Loketpeta.pu.go.id)

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel air permukaan pada saluran irigasi, afur, sungai dan lahan pertanian. Air permukaan disekitar TPA Gunung Tugel terindikasi telah tercemar logam berat oleh air lindi, sehingga perlu diambil sampel air lindi sebagai pembuktian. Selain itu, sampel tanah di lahan pertanian dan sampel beras juga diambil untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat ke lingkungan akibat pemanfaatan air permukaan untuk pertanian.

3.3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi, yaitu suatu metode yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan secara sistematis baik langsung maupun tidak langsung mengenai kejadian-kejadian yang sedang diselidiki (Hadi, 1980). Kegiatan observasi dalam penelitian kali ini termasuk survey lokasi penelitian hingga proses pengambilan sampel penelitian di sekitar TPA Sampah Gunung Tugel.

Pengujian kualitas air lindi dilakukan untuk mengidentifikasi potensi pencemaran dan sumber pencemar pada air permukaan. Parameter yang diteliti dalam limbah cair lindi meliputi BOD, COD, TSS, Logam berat Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Mn dan Zn. Sampel air lindi diambil di 10 titik titik sampel disekitar TPA Sampah, kemudian sampel dimasukkan kedalam jirigen 1 liter dan diberi kode serta dicatat koordinat titik pengambilan sampel. Kondisi TPA Sampah Gunung Tugel yang tidak memiliki kolam pengolahan lindi mengakibatkan timbulan limbah cair lindi tersebar di sekitar area TPA Sampah mengikuti elevasi lahan dan mengalir akibat gaya gravitasi.

Pengujian kualitas air permukaan dilakukan untuk mengetahui nilai dan konsentrasi parameter fisik (Suhu, TSS, TDS, DHL) dan kimia (pH, BOD, COD, Logam berat Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Mn dan Zn) dalam air. Pengambilan sampel air dilakukan berdasarkan SNI 6989.57:2008 Air dan air limbah-Bagian 57: Metoda Pengambilan contoh air permukaan. Penentuan titik lokasi sampling hasil observasi dilakukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan potensi terjadinya pencemaran oleh limbah cair lindi pada tiap-tiap titik lokasi sampling (**Tabel 3.1**).

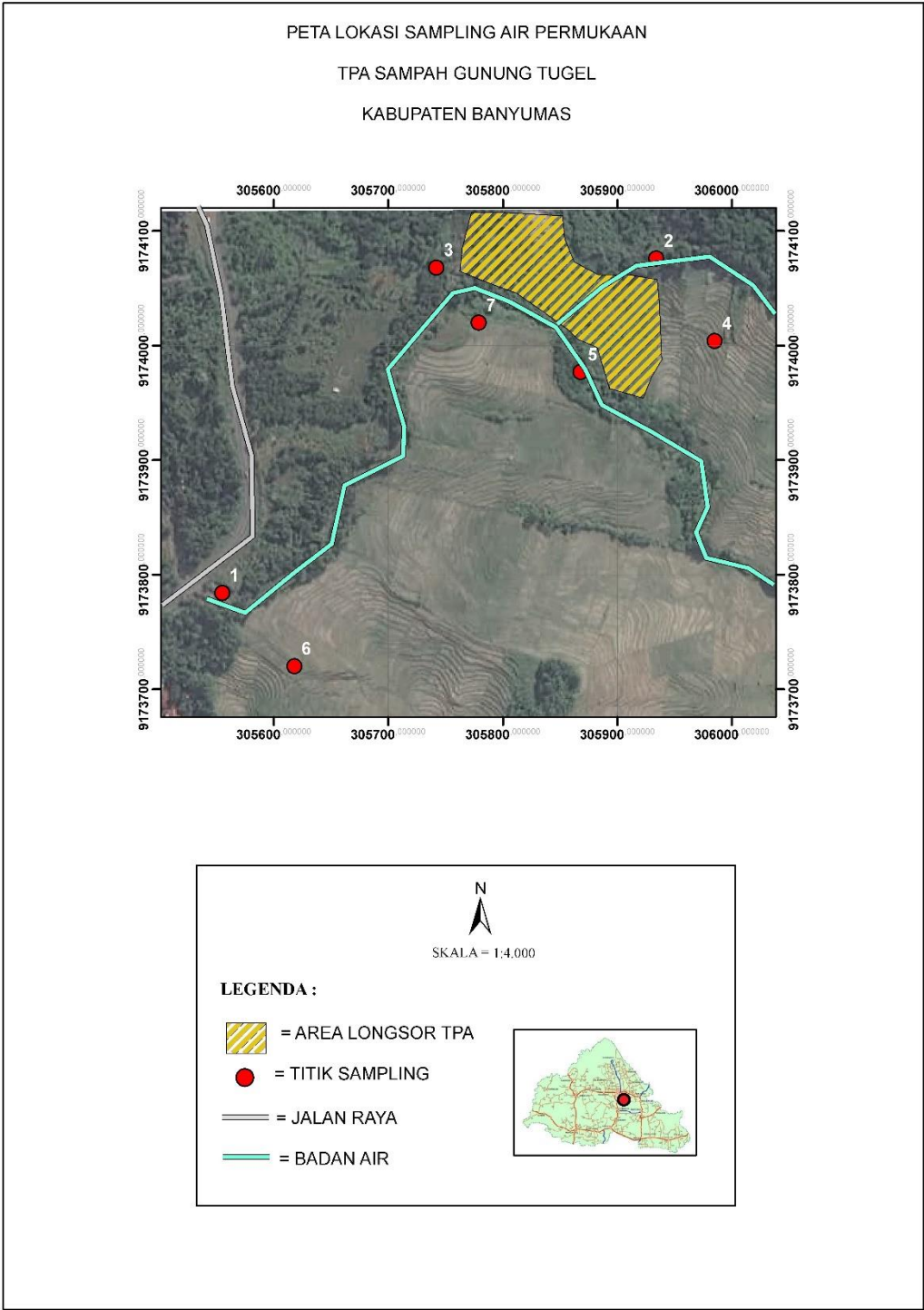
Tabel 3.1 Penentuan Lokasi Sampling Air Permukaan dengan Metode *Purposive Sampling*

No	Kode	X	Y	Keterangan
1	Sampel 1	305555	9173784	Saluran Irigasi
2	Sampel 2	305934	9174076	Saluran Afur
3	Sampel 3	305742	9174068	Saluran Afur
4	Sampel 4	305985	9174004	Sawah
5	Sampel 5	305879	9173982	Badan Sungai
6	Sampel 6	305618	9173720	Sawah
7	Sampel 7	305779	9174020	Sawah

Berdasarkan buku Prosedur Penelitian oleh Arikunto (2010) menjelaskan bahwa syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menentukan sampel berdasarkan tujuan tertentu, yaitu:

- 1) Pengambilan sampel harus didasarkan atas ciri-ciri, sifat-sifat atau karakteristik tertentu, yang merupakan ciri-ciri pokok populasi.
- 2) Subjek yang diambil sebagai sampel benar-benar merupakan subjek yang paling banyak mengandung ciri-ciri yang terdapat pada populasi.
- 3) Penentuan karakteristik populasi dilakukan dengan cermat di dalam studi pendahuluan.

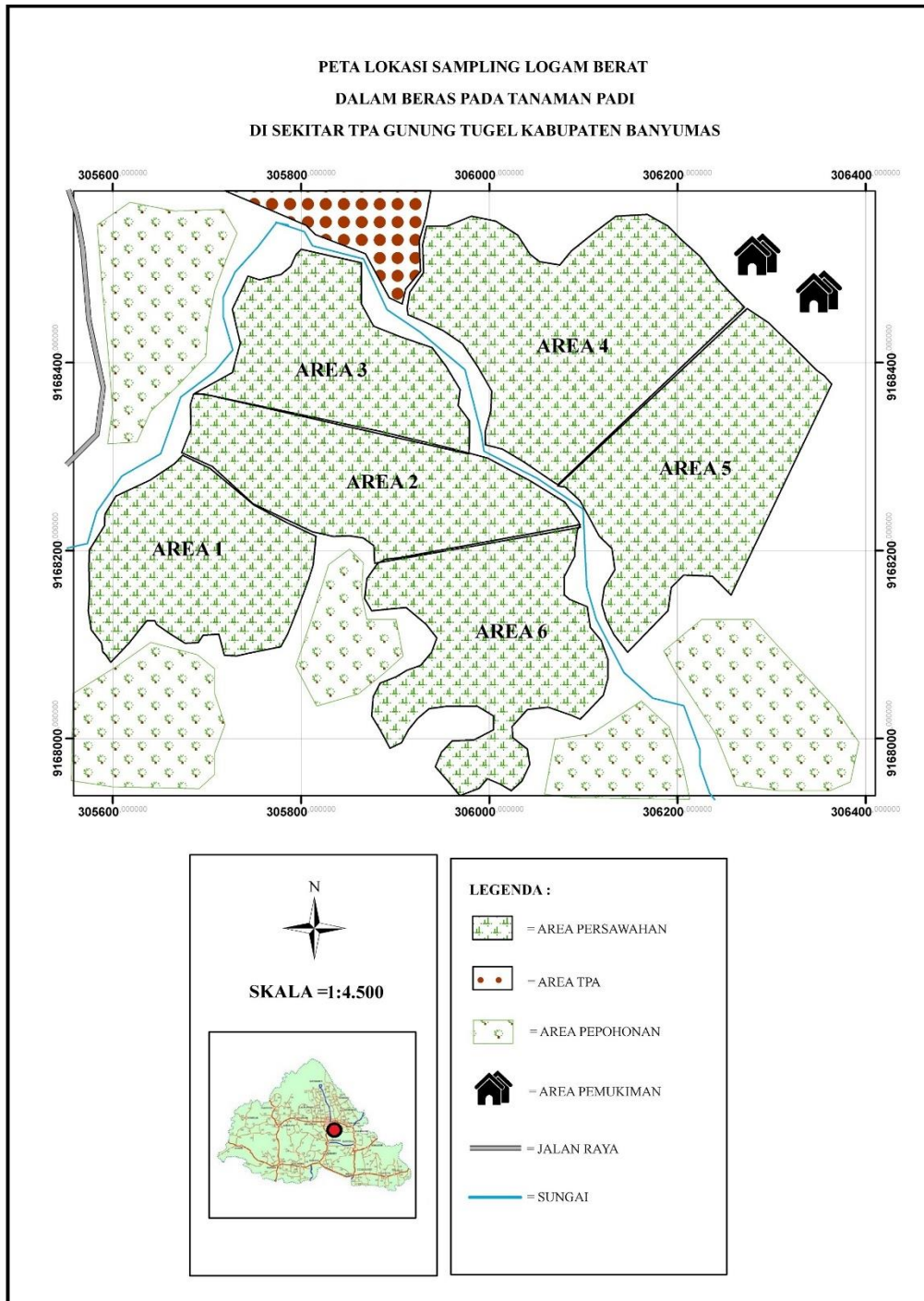
Terdapat 7 lokasi pengambilan sampel air permukaan yang tersebar disekitar TPA Sampah Gunung Tugel sebagaimana **Gambar 3.3.** berikut:



Gambar 3.3 Peta Lokasi Sampling Air Permukaan

Pengambilan sampel tanah di lahan pertanian menggunakan metode *stratified sampling*. Metode *stratified sampling* adalah metode sampling tanah berdasarkan kondisi topografi yang dibagi tiap zona di daerah lahan pertanian dengan kedalaman pengambilan sampel sedalam 50 cm. Dari hasil pengamatan dengan menggunakan software Quantum Geographic Information System (Q GIS) diperoleh 6 lokasi sampel. Pengambilan sampel tanah berdasarkan Petunjuk Pengambilan Contoh Tanah oleh Suganda, dkk 2006.

Sampel beras diperoleh dari sawah di lahan pertanian yang dialiri air dari saluran irigasi disekitar TPA Sampah Gunung Tugel. Sampel yang diambil berupa gabah kering dari pemilik sawah. Metode pengambilan sampel beras menggunakan metode *stratified sampling*. Area sampling dibagi menjadi 2 zona, yaitu zona A yang merupakan area pertanian dengan irigasi yang tidak terindikasi pencemaran air lindi dan zona B yang terindikasi pencemaran air lindi. Sampel gabah diperoleh dari pemilik sawah pada tiap zona yang telah ditentukan. Penentuan area sampling di lahan pertanian untuk beras dan tanah sawah menggunakan zona yang sama (**Gambar 3.4**).



Gambar 3.4 Peta Lokasi Sampling Tanah Sawah dan Beras

3.3.2 Pengujian Air Lindi dan Air Permukaan

Analisis parameter suhu, pH, TDS dan DHL dilakukan secara in situ dilokasi penelitian, sedangkan parameter TSS, BOD, COD dan Logam berat diukur secara ex situ di laboratorium. Metode yang digunakan dalam pengujian sampel air permukaan dan air lindi adalah dengan menyesuaikan metode uji berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) seperti yang terlihat pada **Tabel 3.2** berikut:

Tabel 3.2 Parameter dan Metode Pengujian Air Lindi dan Air Permukaan

PARAMETER	SATUAN	Metode	SNI	
A	FISIKA			
1	Temperatur	°C	Thermometer	SNI 06-6989.23-2005
2	Residu Terlarut	mg/l	Conductometer	-
3	Residu Tersuspensi	mg/l	Gravimetri	SNI 06-6989.3-2004
4	DHL	mg/l	Conductometer	SNI 06-6989.1-2004
B	KIMIA ORGANIK			
1	Ph	-	pH Tester	SNI 06-6989.11-2004
2	BOD	mg/l	Titrimetri	SNI 6989.72-2009
3	COD	mg/	Titrimetri	SNI 6989.73.2009
4	Kadmium	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.16:2009
5	Khrom (IV)	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.17:2009
6	Tembaga	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.67:2009
7	Besi	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.4:2009
8	Timbal	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.8:2009
9	Mangan	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.5:2009
10	Seng	mg/l	SSA Nyala	SNI 6989.7:2009

Data kualitas lingkungan yang dihasilkan dari laboratorium, dapat dijadikan sebagai indikasi adanya pencemaran lingkungan sekaligus sebagai alat bukti dalam penegakan hukum lingkungan maupun dalam membuat perencanaan dan kebijakan dalam pengelolaan lingkungan hidup. Untuk mengidentifikasi dan mencari kualitas data lingkungan yang akurat, analisis laboratorium paling sedikit memerlukan item-item sebagai **Tabel 3.1**. Sedangkan Analisis Limit of Detection LoD pada alat AAS dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

Tabel 3.3 Limit Deteksi Alat Spektrofotometri Serapan Atom (BLHD Tanjab Barat)

A	Istilah-istilah yang digunakan:	
	1	IDL= Instrumen Detection Limit
	2	LoD/MQL= Limit of Determination
	3	MDL= Method Detection Limit
	4	LoQ= Limit of Quantification
	Estimasi perbandingan IDL: LOD/MQL: MDL: LOQ=1:2:4:10	
	Kisaran perbandingan sensitivitas alat, Spektrofotometer: SSA Nyala: SSA tungku graft adalah 1: puluhan ratusan ribuan	
B	Aturan penulisan deteksi limit pada laporan hasil uji analisis:	
	1	Konsentrasi hasil uji tidak terdeteksi: Konsentrasi hasil uji < MDL, (tidak ditulis ttd)
	2	MDL < konsentrasi hasil uji < LoQ: ditulis < dari nilai LoQ
	3	Konsentrasi hasil uji > LoQ/MQL, ditulis konsentrasi hasil uji berikut nilai ketidak pastiannya
C	Data hasil pengujian memuat hal-hal sebagai berikut:	
	1	Nomor contoh uji; parameter yang diperiksa
	2	Nama pemeriksa; tanggal pemeriksaan
	3	Data kurva kalibrasi, regresi linier dan nilai r
	4	Nilai limit deteksi dan hasil uji diperlukan
	5	Kadar dalam benda uji

3.3.3 Analisis Data Air Lindi dan Air Permukaan

Pemetaan sebaran logam berat dilakukan berdasarkan titik lokasi sampling dengan menggunakan software pendukung Quantum Geographic Information System (QGIS). Konsentrasi logam berat dan parameter kualitas air, diplot pada tiap titik lokasi sampling kemudian melakukan analisis secara deskriptif. Kualitas air permukaan dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, Baku Mutu Air Golongan IV peruntukan Pertanian dan Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 1990 Tentang Pengendalian Pencemaran Air, Baku Mutu Air Golongan IV. Kualitas air lindi ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No 59 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah. Perhitungan hasil pengujian parameter fisika dan kimia dapat dilihat pada **Lampiran 1** dan **Lampiran 2**.