

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian dapat diartikan sebagai cara alamiah untuk mendapatkan data yang valid, dengan tujuan dapat ditentukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi dalam bidang tertentu (Sugiyono, 2008) Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode penginderaan jauh yang dikombinasikan dengan pendekatan deskriptif.

Metode penginderaan jauh digunakan dalam menganalisis serta memvisualisasikan hasil perekaman karakteristik spektral air pada citra Landsat-8 OLI yang berkaitan dengan parameter penentuan pencemaran perairan yaitu *Total Suspended Solid* (TSS). Pendekatan deskriptif sendiri merupakan suatu metode dalam penelitian status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, atau pun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai sifat-sifat, fakta-fakta serta hubungan antarfenomena yang diselidiki (Nurmalasari & Erdiantoro, 2020). Pada penelitian ini pendekatan deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan kadar parameter fisik air, yakni *Total Suspended Solid* (TSS) dengan menganalisis dan mengkaji data sekunder yang diperoleh dari PT. Indonesia Power Unit Saguling (POMU) maupun hasil ekstraksi citra stelit serta bagaimana hubungan keduanya. Besar harapan penelitian ini mampu secara jelas menjawab beberapa rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Waduk Saguling adalah salah satu dari tiga waduk yang berada pada aliran Sungai Citarum. Waduk Saguling juga merupakan waduk

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDE SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

pertama yang menampung air Sungai Citarum yang terletak di Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat pada ketinggian 643 m di atas permukaan laut tepatnya pada $6^{\circ}54'45''\text{LS} - 107^{\circ}21'58''\text{BT}$. Waduk seluas 5600 ha ini difungsikan sebagai sumber air untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang dapat menghasilkan energi listrik untuk sistem kelistrikan Jawa dan Bali, air irigasi untuk daerah Cianjur dan sekitarnya, serta pariwisata.

Saat ini, kualitas air Waduk Saguling cenderung menunjukkan penurunan dari tahun ke tahun. Penurunan kualitas tersebut disebabkan baik dari akibat pencemaran oleh limbah industri, rumah tangga, pertanian, hingga aktivitas pertambangan, serta sisa pakan dari budidaya ikan (KJA). Berikut merupakan data fisik waduk saguling

Tabel 9. Informasi Waduk Saguling

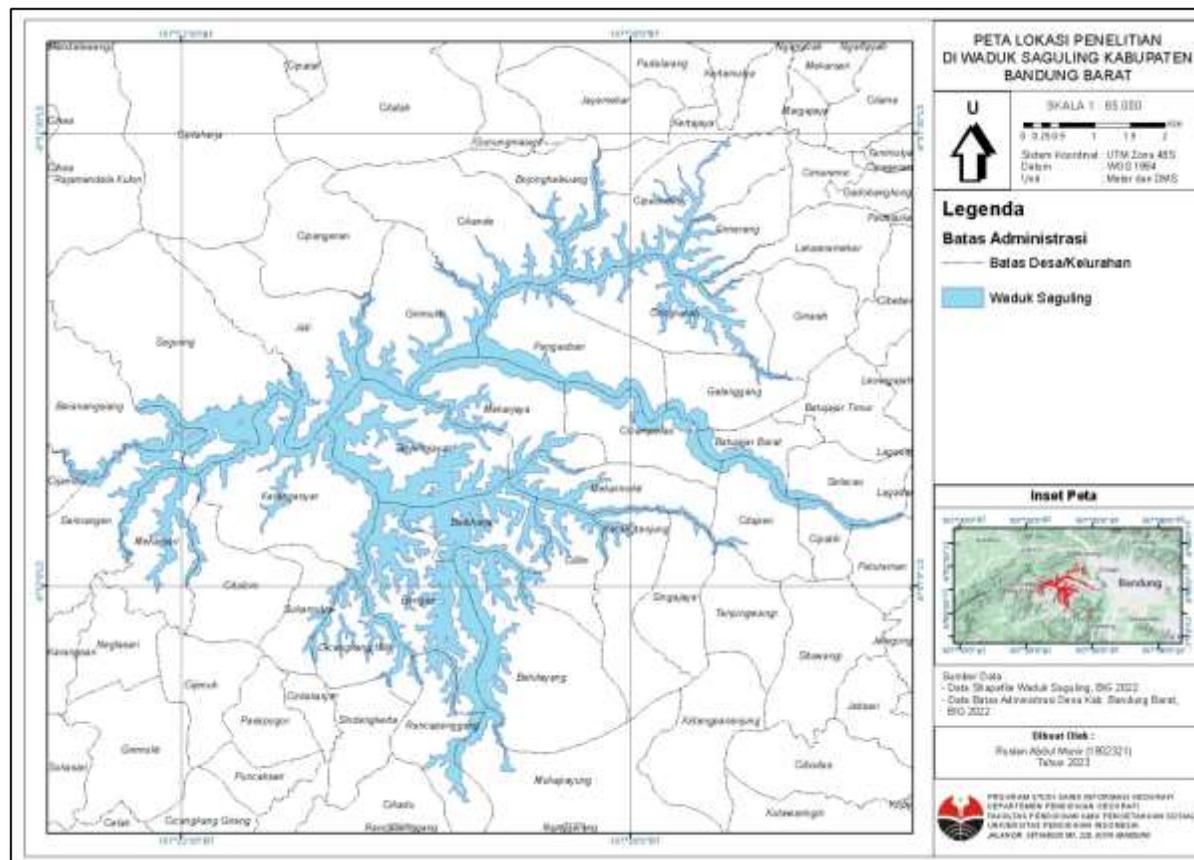
No	Data	Informasi
1	Nama Pembangkit	Unit Pembangkit Saguling
2	Luas Daerah	5600 ha
3	Kapasitas Daya Tampung	609 juta m ³
4	Daya Listrik Dari PLTA	1.400 MW
5	Pola Operasi	$5131/365 = 14$ jam/hari
6	Sumber Air	Sungai Citarum
7	Anak Sungai	Ciminyak, Cibitung, Cipatik, Cilang, Cihaur, Cijambu, dan Cijenuk
8	Tipe Waduk	Urugan batu dengan inti kedap air (<i>rock fill dam</i>)
9	Tinggi Bendungan	99.00 m
10	Fungsi Pembangkit	Utama Beban Puncak
11	Jenis Pembangkit	Pembangkit Listrik Tenaga Air
12	Lokasi Power House	Semi bawah tanah

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, Dinas PSDA Provinsi Jawa Barat 2008

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Hasil Pengolahan, 2023

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

3.2.2 Waktu Penelitian

Adapun rincian kegiatan serta jadwal pelaksanaannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Januari 2022				Februari 2022				Desember 2022				Januari 2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pra Penelitian																
	a. Identifikasi masalah dan lokasi penelitian	■															
	b. Pendalaman permasalahan dan objek kajian		■														
	c. Studi literatur			■													
	d. Penyusunan draft proposal				■												
	e. Pengajuan proposal penelitian					■	■										
	f. Perizinan dan administrasi							■	■								
2	Penelitian																
	a. Pengumpulan data primer										■						
	b. Pengumpulan data Sekunder dari PT. Indonesia Power											■					
	c. Pengolahan data										■	■	■				
	d. Analisis data dan pembuatan peta												■	■	■		
3	Pasca Penelitian																
	a. Penyusunan laporan akhir															■	■

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut :

3.3.1 Alat yang Digunakan

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu merupakan alat yang digunakan untuk proses pengolahan data secara spasial. Pengolahan data spasial digunakan untuk mendapatkan nilai pendugaan TSS dari citra satelit landsat 8 beserta alat-alat pendukung lainnya. Adapun alat-alat yang digunakan ditampilkan dalam tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 11. Daftar Alat Penelitian

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Laptop 64 bit	Mengolah data
2	<i>Software</i> Google Earth Pro	Visualisasi sampel titik
3	<i>Software</i> Envi 5.3	Pemodelan data
4	<i>Software</i> ArcMap 10.5	Pemodelan data
5	<i>Software</i> QuantumGIS	Pemodelan data
6	<i>Software</i> Microsoft Excel	Analisis statistik sederhana
7	<i>Software</i> Microsoft Word	Pembuatan proposal dan laporan

Sumber : Hasil Analisis, 2022

3.3.2 Bahan yang digunakan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian adalah bahan yang diperlukan untuk mengolah data spasial. Selain data citra satelit juga membutuhkan beberapa data pendukung agar proses pengolahan citra dapat dilakukan dengan lancar. Adapun bahan utama yang diperlukan dalam penelitian ditampilkan dalam tabel 6 sebagai berikut :

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

Tabel 12. Daftar Bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Sumber
1	Citra Landsat-8 OLI tahun 2020-2022	Web USGS (https://earthexplorer.usgs.gov/)
2	Data sampel air Waduk Saguling untuk TSS	PT. Indonesia Power Unit Saguling (POMU)
4	<i>Shapefile</i> batas administrasi	Badan Informasi Geospasial
5	<i>Shapefile</i> wilayah penelitian	Badan Informasi Geospasial
6	<i>Shapefile</i> data Geologi Kab. Bandung Barat	Kementrian ESDM
7	<i>Shapefile</i> Jenis Tanah Kab. Bandung Barat	Kementrian Pertanian
8	<i>Shapefile</i> Penutup Lahan Kab. Bandung Barat	KLHK
9	Data jumlah penduduk per Kab. Bandung Barat	Badan Pusat Ststistik

Sumber : Hasil Analisis, 2022

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah suatu kesatuan individu atau subyek pada wilayah dan waktu dengan kualitas tertentu yang akan diamati atau diteliti. Populasi penelitian dapat dibedakan menjadi populasi infinit dan populasi finit. Populasi finit adalah suatu populasi yang jumlah anggota populasi secara pasti diketahui sedangkan populasi infinit tidak diketahui secara pasti untuk jumlah anggota populasinya (Supardi, 1993). Sedangkan menurut (Tika, 1997) populasi adalah himpunan individu atau objek yang jumlah atau banyaknya terbatas atau tidak terbatas. Waduk Saguling adalah salah satu dari tiga waduk yang berada pada aliran Sungai

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

Citarum. Berdasarkan pemaparan sebelumnya Waduk Saguling ini menjadi populasi penelitian yang bersifat finit karena dapat dikategorikan sebagai satu kategori yaitu populasi wilayah.

3.4.2 Sampel

Menurut Nana Sudjana & Ibrahim, (2004) sampel merupakan sebagian dari populasi yang dapat di jangkau keberadannya serta memiliki sifat yang sama dengan populasi yang di ambil sampelnya tersebut. Pada penelitian ini titik sampel megacu kepada data sekunder hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh PT. Indonesia Power Unit Saguling (POMU). Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan metode “*sample survey*”, metode tersebut ialah metode pengambilan sampel yang dilakukan dengan menentukan daerah penelitian menjadi beberapa titik sampel yang diharapkan dapat mewakili populasi penelitian. Penentuan titik sampel didasari pada kemudahan akses, biaya maupun waktu yang tersedia. Titik sampel hasil pengukuran lapangan dari PT. Indonesia Power Unit Saguling digunakan hanya 10 titik sampel yang mewakili wilayah waduk. Prosedur pengambilan sampel sendiri mengacu kepada SNI 6989.57.2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan. Adapun metode analisis konsentrasi TSS di lapangan yaitu berdasarkan SNI 06.6989.3-2004 dengan menggunakan metode gravimetri. Data pengukuran konsentrasi pada 10 titik sampel tersebut nantinya akan digunakan sebagai acuan penentuan lokasi sampling pada data citra satelit. Lokasi titik sampel tersaji pada tabel berikut.

Tabel 13. Lokasi Tititk Sampel

No	Nama Tempat	Kode Stasiun	Titik Koordinat	
			Lintang Selatan	Lintang Barat
1	Waduk Cikande	St 1	6°53'14.57"S	107°27'3.63"E
2	Waduk Cihampelas	St 2	6°54'31.04"S	107°27'25.99"E

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

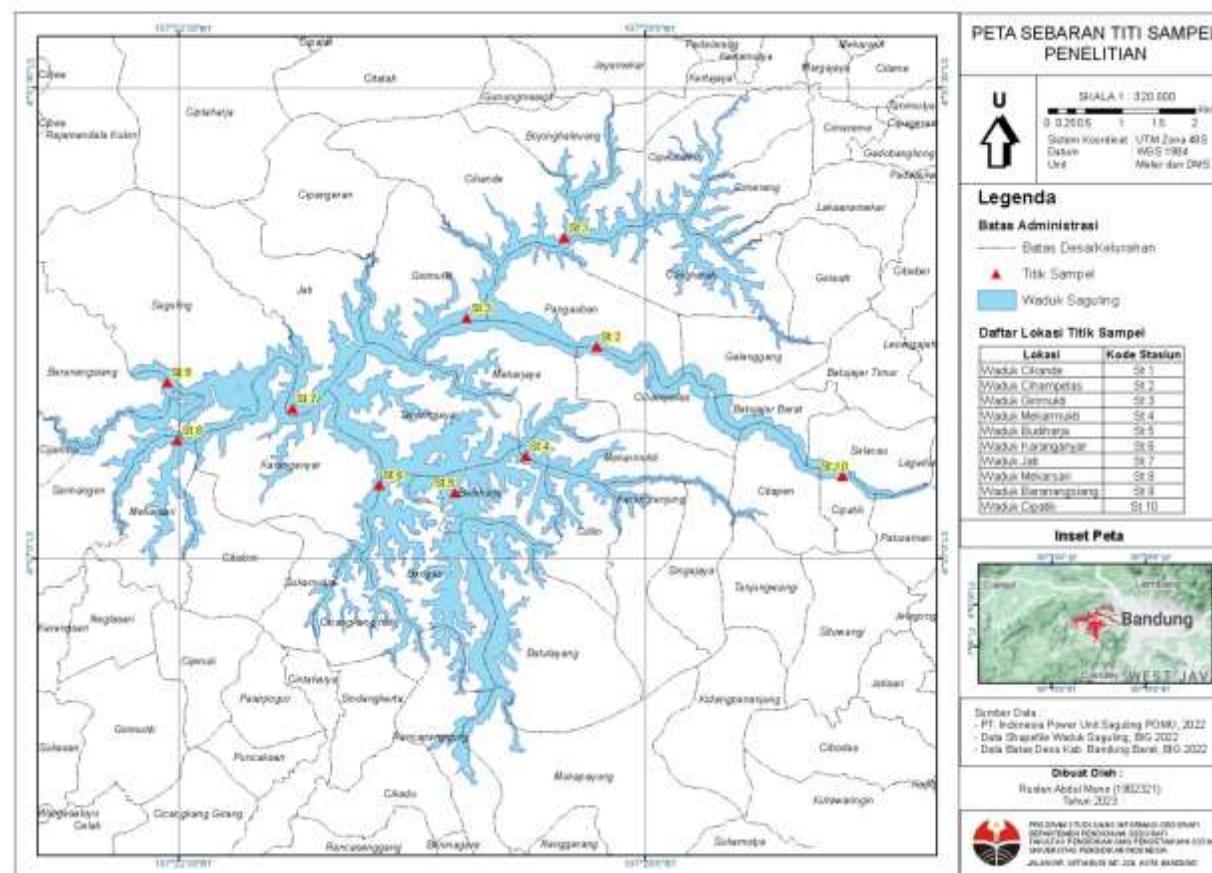
3	Waduk Girimukti	St 3	6°54'11.24"S	107°25'54.53"E
4	Waduk Mekarmukti	St 4	6°55'48.01"S	107°26'35.96"E
5	Waduk Budiharja	St 5	6°56'13.74"S	107°25'45.86"E
6	Waduk Karanganyar	St 6	6°56'8.19"S	107°24'52.56"E
7	Waduk Jati	St 7	6°55'14.49"S	107°23'50.90"E
8	Waduk Mekarsari	St 8	6°55'36.69"S	107°22'29.99"E
9	Waduk Baranangsiang	St 9	6°54'56.35"S	107°22'22.71"E
10	Waduk Cipatik	St 10	6°56'1.86"S	107°30'19.86"E

Sumber : PT Indonesia Power Unit Saguling, 2022

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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



Gambar 5. Peta Sebaran Titik Sampel Penelitian
Sumber : (Hasil Analisis, 2022)

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

3.5 Desain Penelitian

a. Pra Penelitian

Tahap pra penelitian merupakan tahap awal sebagai bahan gambaran dalam melakukan penelitian. Pada tahap ini, peneliti melakukan berbagai persiapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan wilayah kajian serta mengumpulkan dan menganalisis isu permasalahan yang terdapat di wilayah tersebut.
- 2) Setelah mengkaji permasalahan, langkah selanjutnya adalah menentukan tema permasalahan yang akan dikaji berdasarkan dengan pertimbangan berbagai permasalahan yang telah terkumpul pada tahap sebelumnya.
- 3) Melakukan studi literatur terkait penelitian sejenis dengan tujuan mencari tahu bagaimana metode serta hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut sebagai acua penelitian yang akan dilakukan. Teori yang digunakan berasal dari penelitian terdahulu berupa jurnal, prosiding, buku, artikel dan website yang tepercaya.
- 4) Menyusun draft rancangan penelitian dalam bentuk tulisan yang disusun secara sistematis sesuai dengan pedoman penulisan yang berlaku. Draft yang dimaksud adalah proposal penelitian yang mencakup penanggung jawab, maksud penelitian, luaran yang diinginkan, hingga surat perizinan yang diperlukan jika ke tahap observasi.

b. Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data dan pengolahan serta analisis data. Adapun penjabaran tiap tahap yang akan dilakukan dalam tahapan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian dimulai dengan studi literatur dan pengumpulan data untuk mendapatkan data-data sekunder sebagai pendukung penelitian baik dari artikel jurnal, buku, dan pulikasi ilmiah lainnya.

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

Sedangkan data primer yang digunakan adalah menggunakan data Citra Landsat 8 OLI.

- 2) Tahap pengolahan data citra satelit untuk terdiri dari dua tahap yakni pendugaan nilai *Total Suspended Solid* (TSS). Pendugaan konsentrasi TSS tersebut dilakukan melalui proses analisis citra berbasis formula. Alogaritma yang digunakan dalam menganalisis *Total Suspended Solid* (TSS) yaitu menggunakan alogaritma Syarif Budhiman (2004), Parwati (2006), dan Guzman & Santaell (2009). Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software Envi 5.3, sementara proses layouting peta menggunakan software ArcMap 10.5.
- c. Tahap analisis data dilakukan berdasarkan hasil pengolahan citra berbasis formula dengan melakukan analisis dengan pendekatan secara spasial. Data yang diperoleh kemudian akan ditampilkan dalam bentuk peta persebaran juga akan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar, maupun grafis. Untuk hasil pengolahan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dengan algoritma yang memiliki korelasi paling baik akan menjadi acuan untuk mengestimasi konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) tahun lainnya dan juga bahan dalam menentukan tingkat pencemaran air di Waduk Saguling.
- d. Pasca Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yakni terkait tingkat pencemaran perairan di Waduk Saguling dilihat dari sebaran konsentrasi indikator kualitas perairan yaitu *Total Suspended Solid* (TSS). Harapannya hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dan arahan dalam melakukan pengembangan kebijakan terkait pengelolaan sumber daya air sebagai kebutuhan utama masyarakat, yang berkaitan dengan kebijakan pengelolaan Waduk Saguling yang harus lebih baik dan berkelanjutan di masa yang akan datang.

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah gejala variabel yang bervariasi yaitu faktor-faktor yang dapat berubah-ubah ataupun dapat diubah untuk tujuan penelitian. Variabel penelitian perlu ditentukan dan dijelaskan agar alur hubungan dua atau lebih variabel dalam penelitian dapat dicari dan dianalisis (Bungin, 2017). Adapun variabel dan indikator penelitian ini dijelaskan dalam tabel berikut ini:

Tabel 14. Variabel Penelitian

Judul Penelitian	Variabel Penelitian	Indikator Penelitian
<p>Analisis Pencemaran Perairan Berdasarkan Kandungan TSS Menggunakan Citra Landsat 8 OLI Waduk Saguling</p>	<p>Algoritma paling akurat dalam menduga konsentrasi TSS</p>	<p>Nilai akurasi data hasil ekstraksi citra dan data lapangan melalui uji statistik sederhana (<i>regression</i>)</p>
		<p>Nilai akurasi data citra terhadap data lapangan hasil uji statistik sederhana (<i>correlation</i>)</p>
	<p>Sebaran dan tingkat konsentrasi TSS</p>	<p>Kondisi TSS hasil ekstraksi citra satelit menggunakan tiga algoritma yaitu algoritma Syarif Budhiman (2004), Parwati (2006), dan Guzman & Santaell (2009)</p>
		<p>Kondisi TSS di lapangan berdasarkan data sekunder dari PT. Indonesia Power Unit Saguling POMU</p>

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

	Tingkat pencemaran berdasarkan kandungan TSS	<p>Pencemaran air berdasarkan TSS mengacu pada PP No 82 Tahun 2001 yang mengelompokkan kriteria pencemaran air menjadi kelas I, II, III, IV.</p> <p>Status baku mutu air dengan metode Indeks Pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 yang mengelompokkan status air menjadi memenuhi baku mutu, tercemar ringan, tercemar sedang, tercemar berat.</p>
--	--	---

Sumber : Hasil Analisis, 2022

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode diantaranya adalah sebagai berikut :

b) Studi Literatur

Peneliti melakukan beberapa kajian melalui studi literatur baik dari artikel jurnal ilmiah, buku, serta publikasi ilmiah lainnya. Melalui studi literatur peneliti mampu mendapatkan informasi terkait penelitian-penelitian serupa yang telah dilakukan untuk memperoleh gambaran baik terkait metode ataupun teori-teori penelitian yang digunakan. Kajian literatur pada penelitian ini tentunya mencari tahu bagaimana menganalisis suatu kualitas perairan berdasarkan data citra yang memanfaatkan berbagai algoritma tertentu.

c) Observasi Tak Langsung

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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

Sesuai dengan namanya observasi tak langsung, maka teknik observasi ini dapat diartikan sebagai proses pengumpulan data-data dengan melalui perantara sebuah alat kemudian dilakukan pengamatan dan analisis fenomena dan gejala pada objek penelitian. Pengamatan seperti ini dapat dilakukan melalui film, slide, foto udara, satelit, dan sebagainya. Data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah data citra landsat 8 OLI untuk kawasan Waduk Saguling.

d) Observasi Langsung

Observasi langsung adalah observasi yang dilakukan terhadap objek di tempat terjadi atau berlangsungnya peristiwa, dengan kata lain peneliti yang mengambil data langsung dari lapangan (Tika, 1997). Penelitian ini menggunakan teknik observasi langsung dilakukan untuk melihat kondisi eksisting di lapangan sebagai bahan pendukung dalam analisis data yang sudah didapatkan. Selanjutnya dilakukan dokumentasi sebagai pendukung data selama kegiatan observasi langsung.

e) Studi Dokumentasi

Dokumentasi adalah setiap bahan baik yang berbentuk tertulis maupun atau gambar yang penulis dapatkan selama penelitian berlangsung.

3.8 Teknik Analisis Data

1. *Cropping* Data Citra

Cropping adalah proses pemotongan area studi sesuai dengan batas administrasi sehingga dapat memudahkan dalam pemrosesan selanjutnya. *Cropping* data citra dilakukan dengan tujuan untuk memperkecil obyek kajian agar sesuai dengan wilayah yang telah ditentukan serta agar lebih memudahkan proses pengolahan selanjutnya. Pada penelitian ini pemotongan citra dilakukan pada studi kasus di sekitar Waduk Saguling yang berada di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Proses pemotongan

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

dilakukan pada software ENVI 5.3 melalui proses *spatial subset* dengan menggunakan ROI yang mencakup wilayah penelitian. Hasil pemrosesan menghasilkan data citra yang telah terpotong sesuai dengan daerah kajian yaitu wilayah Waduk Saguling.

2. Kalibrasi Radiometrik Citra

Kalibrasi radiometrik merupakan tahapan awal yang dilakukan saat mengolah data satelit. Proses kalibrasi radiometrik ini secara sederhana memiliki tujuan untuk mengubah data pada citra yang pada umumnya disimpan dalam format *digital number* (DN) menjadi radiance dan atau *refelctance*. Kalibrasi radiometrik sangat berkaitan erat dengan resolusi radiometrik citra yang digunakan. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data citra Landsat-8. Citra satelit Landsat-8 sendiri memiliki resolusi radiometrik 16 bit, atau setara dengan 2 pangkat 8 (65536 *pxel value*) artinya data yang digunakan memiliki gradasi dari 0 sampai 65536 (*Digital Number/Digital Count/Grayscale*). Dimana nilai 0 ini akan berwarna hitam dan 65536 akan berwarna putih.

Perlu dilakukan transformasi nilai pixel dalam bentuk nilai radians dan nilai reflektan untuk pembuatan algoritma. Koreksi TOA radians dilakukan untuk mengkonversi DN OLI menjadi nilai radians dengan menggunakan rumus:

$$L\lambda = M_L * Q_{cal} + A_L \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$L\lambda$: Nilai radian spectral Top – of – Atmosphere

M_L : Konstanta rescalling

A_L : Konstanta Penambah

Q_{cal} : Nilai piksel (DN)

Koreksi TOA reflektan dilakukan untuk mengkonversi DN OLI menjadi reflektan menggunakan rumus:

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

$$\rho\lambda' = M_{\rho} * Q_{cal} + A_{\rho} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

$\rho\lambda'$: Reflektan spektral

M_{ρ} : Konstanta rescalling

A_{ρ} : Konstanta Penambah

Q_{cal} : Nilai piksel (DN)

3. Koreksi Atmosferik Citra

Koreksi atmosfer digunakan untuk meminimalkan efek gangguan atmosfer dari nilai refektansi objek (Aljoborey & Abdulhay, 2019). Metode yang digunakan untuk koreksi atmosfer pada penelitian ini adalah menggunakan metode FLAASH (*Fast line of sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes*) pada software ENVI 5.3. Namun, terlebih dahulu citra dilakukan proses kalibrasi radiometrik terlebih dahulu dengan input berupa *radianance* dalam format BIL. Setelah terkalibrasi radiometrik barulah dapat dilanjutkan ketahap koreksi atmosferik dengan metode FLAASH. Metode ini merupakan alat koreksi dari pengembangan metode MODTRAN (*Moderate sprectral resolution Atmospheric Transmittance Algorithm and Computer Model*) yang dapat mengkoreksi cahaya tampak, NIR (*near infrared*) dan SWIR (*short wave infrared*) sampai dengan panjang gelombang 3 μm .

Output dari metode FLAASH ini adalah berupa data *reflectance*. Pada data *reflectance* nilai data hanya 0 sampai 1, Maka data yang sudah diperoleh seluruhnya harus dibagi dengan 10.000. Nilai ini digunakan mengingat dalam pemrosesan FLAASH ini pemrosesan dalam bentuk integer, semua angka pada awalnya dikali dengan 10.000 sehingga setelah proses selesai harus dibagi kembali dengan 10.000 untuk mendapatkan nilai panjang gelombang yang diinginkan. Adapun formula yang digunakan adalah sebagai berikut :

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

$$\frac{(B1 \leq 0) * 0 + (B1 \geq 10000) * 1 + (B1 > 0 \text{ and } B1 < 10000) * \text{float}(b1) / 10000}{10000} \dots \dots \dots (4)$$

4. *Masking* Citra

Tahapan *masking* citra bertujuan agar memisahkan antara daratan dengan perairan. Selain itu *masking* citra berguna agar nilai reflektan pada tubuh air saja yang diperhitungkan. Mengingat daerah kajian pada penelitian ini merupakan daerah Waduk Saguling yang merupakan daerah perairan maka dilakukan pemisahan antara daratan dengan perairan agar memudahkan proses analisis melalui proses *masking* citra. Pada proses *masking* dilakukan pada software ENVI 5.3 dengan menggunakan band *Near Infrared* (NIR) pada citra landsat 8. Band tersebut dapat dengan jelas mengidentifikasi dan membedakan antara daerah perairan dengan daratan.

5. Pendugaan *Total Suspended Solid* (TSS)

Pendugaan konsentrasi nilai TSS dilakukan dengan menggunakan algoritma berbasis formula yang dilakukan pada *tools band math* pada software ENVI 5.3. Formula yang digunakan merujuk pada penelitian terdahulu yang mencoba mengekstrasi nilai konsentrasi TSS di suatu perairan dengan menggunakan data penginderaan jauh. Pertama, Algoritma Syarif Budiman (2004) yang dikembangkan oleh Buhiman di perairan Delta Mahakam dengan menggunakan citra satelit Landsat 7 ETM. Kedua, Algoritma Parwati (2006) yang merupakan algoritma ekstraksi informasi TSS dengan data satelit Landsat 5 TM dan Landsat 7 ETM di perairan Kabupaten Berau. Ketiga, Algoritma Guzman & Santaella (2009) yang merupakan algoritma ekstraksi informasi TSS yang dikembangkan di perairan Mayaguez Bay, Purtorico dengan menggunakan citra satelit MODIS. Ketiga algoritma ekstraksi informasi TSS tersebut kemudian diterapkan pada data Landsat 8 OLI yang digunakan untuk mengekstraksi nilai TSS pada citra dengan akuisis pada bulan September tahun 2020 (akuisis data citra disesuaikan dengan perolehan data lapangan dari PT.

Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

Indonesia Power Unit Saguling POMU). Selanjutnya algoritma yang paling baik akan digunakan untuk menentukan nilai TSS di Waduk Saguling pada tahun selanjutnya sebagai bahan analisis tingkat pencemaran perairan di Waduk Saguling

6. Uji Ketelitian Data Citra Terhadap Data In Situ

Tahapan uji ketelitian dilakukan dengan memvalidasi hasil pengolahan data TSS antara data citra satelit Landsat 8-OLI pada bulan September tahun 2020 dengan data In Situ hasil pengolahan lapangan yang di dapat dari PT. Indonesia Power Unit Saguling POMU. Selanjutnya dilakukan analisis statistika sederhana menggunakan *software* Microsoft Excel dengan melakukan uji regresi dan korelasi untuk melihat algoritma mana yang memiliki kedekatan atau hubungan yang paling baik antara hasil pengolahan data citra dengan data lapangan. Di bawah ini merupakan pedoman interpretasi korelasi untuk menentukan hubungan antara dua variabel tertentu.

7. Analisis Pencemaran Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Berdasarkan Nilai Konsentrasi TSS

Kondisi pencemaran air berdasarkan parameter TSS juga dilihat dengan mengacu pada status baku mutu air yang dikeluarkan oleh Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yang terbagi kedalam empat kelas. Waduk Saguling sendiri termasuk kedalam perairan kelas II. Apabila dari hasil pengolahan menunjukkan nilai yang berada di luar batas kelas IV maka dapat disimpulkan perairan tersebut terindikasi mengalami pencemaran. Setelah menentukan kelas perairan selanjutnya dijadikan acuan untuk menentukan status baku mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemaran.

Berikut merupakan langkah dan beberapa persyaratan dalam menentukan indeks pencemaran :

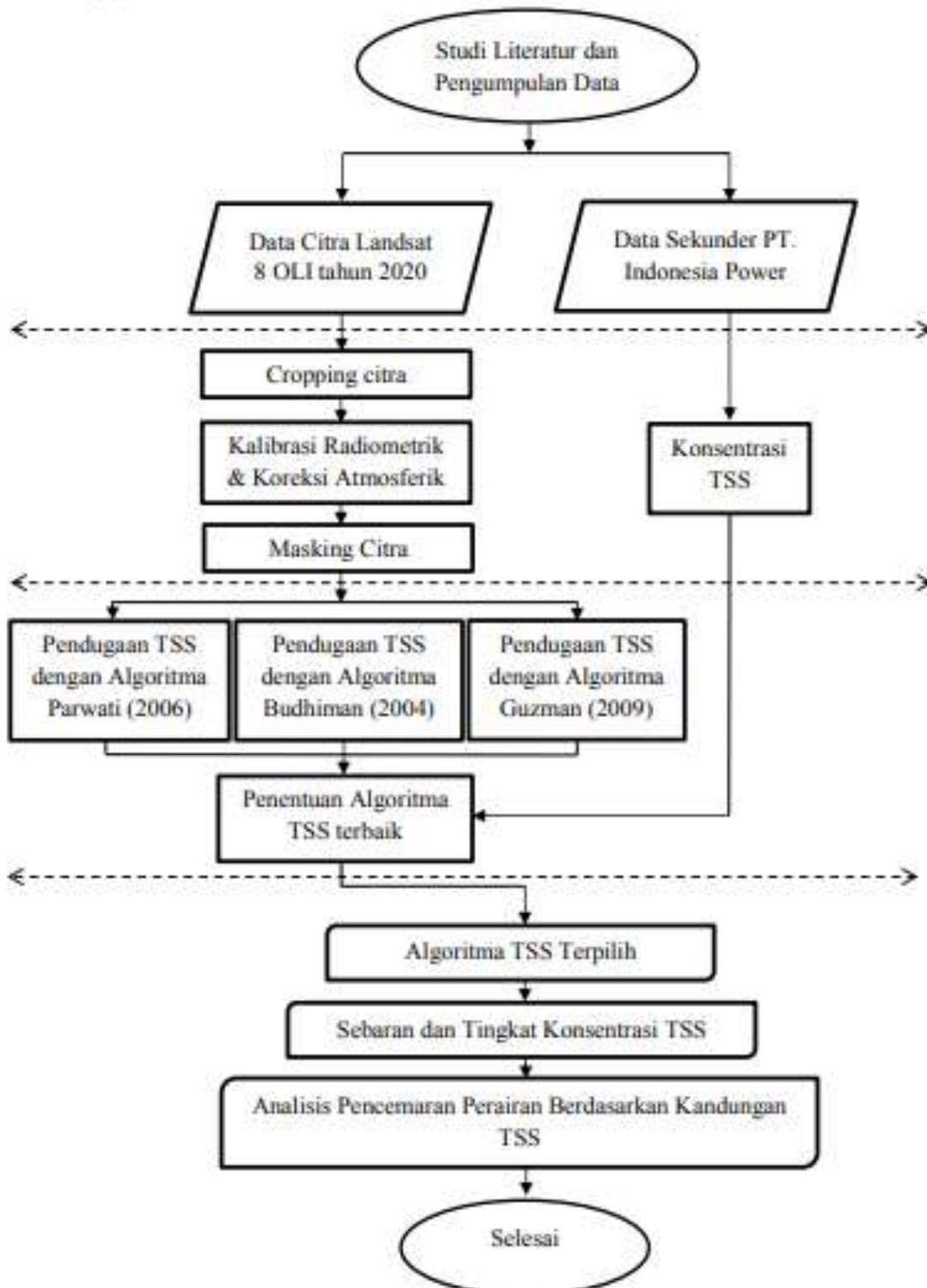
Ruslan Abdul Munir, 2023

**ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL
SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK
SAGULING**

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

1. Pilih parameter yang akan dijadikan perbandingan terhadap baku mutu air dalam penelitian ini adalah konsentrasi TSS.
2. Pilih konsentrasi parameter baku mutu.
3. Menghitung nilai (C_i/L_{ij}) pada setiap lokasi pengambilan titik sampel TSS.
4. Jika nilai C_i atau L_{ij} berdekatan atau berbeda Jauh maka : jika $(C_i/L_{ij}) < 1$ maka gunakan langsung nilai (C_i/L_{ij}) dari hasil pengukuran. Namun, jika $(C_i/L_{ij}) > 1$ maka gunakan langsung nilai (C_i/L_{ij}) baru : $(C_i/L_{ij}) = 1,0 + P \log (C_i/L_{ij})$ hasil pengukuran, dengan P merupakan konstanta yang bernilai 5.
5. Tentukan nilai rerata dan nilai maksimum dari keseluruhan nilai C_i/L_{ij} .
6. Tentukan nilai PI_j dengan menggunakan rumus pada persamaan 1.

3.9 Diagram Alur Penelitian



Gambar 6. Diagram Alur Penelitian
Sumber : Hasil Analisis, 2022

Ruslan Abdul Munir, 2023

ANALISIS PENCEMARAN PERAIRAN BERDASARKAN KANDUNGAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 OLI DI WADUK SAGULING

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