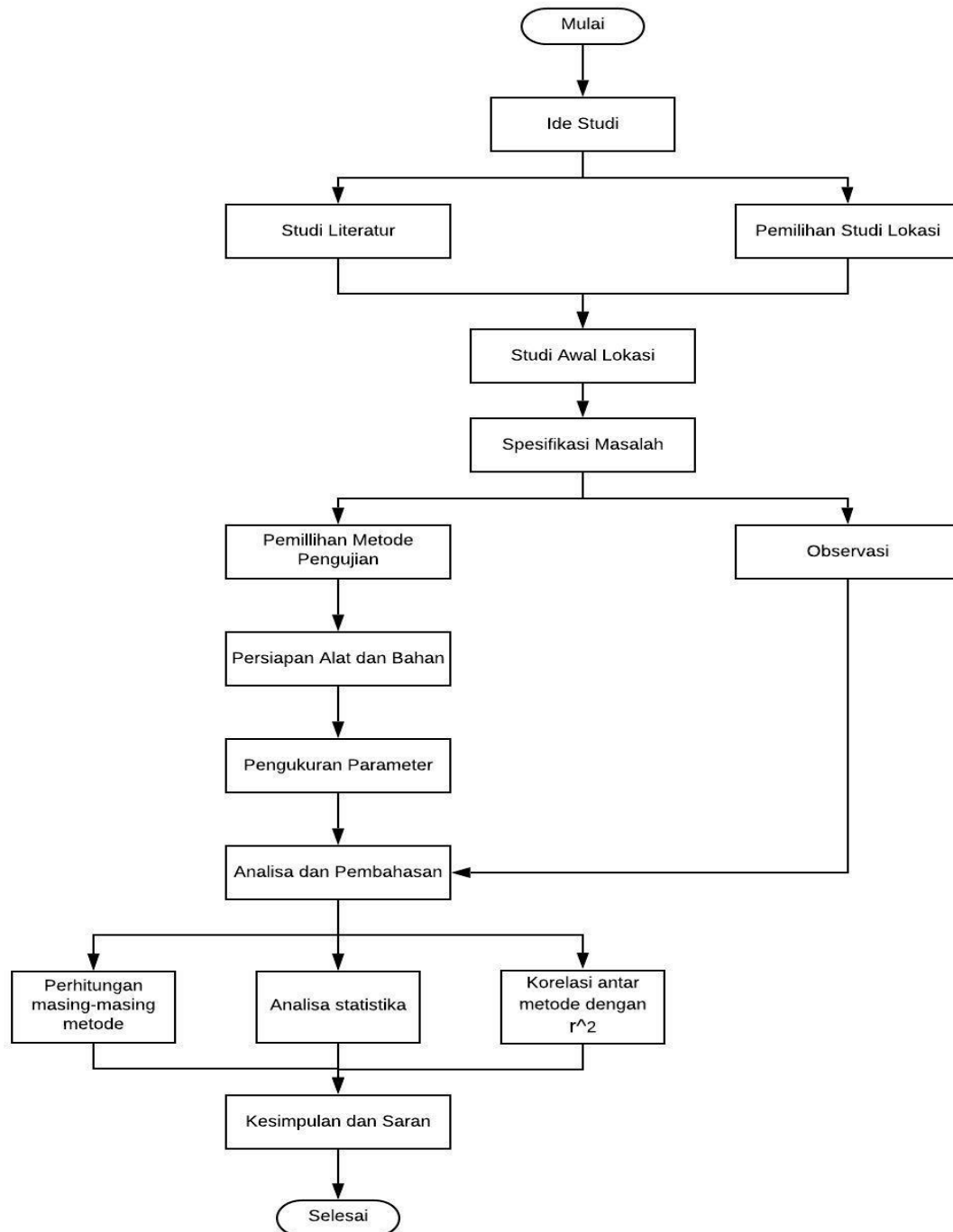


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Acuan

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Situ Cibuntu yang terletak di kawasan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), tepatnya di belakang Gedung Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi-LIPI, Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Penelitian dimulai pada 28 Januari 2019 – bulan Januari 2020.

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan dalam penelitian ini merupakan sarana dalam pengambilan maupun penanganan sampel. Alat dan bahan yang digunakan pada saat pengambilan contoh air dan pengujian terdapat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Alat beserta fungsinya

No.	Alat	Fungsi
1.	<i>Water quality monitor</i> HORIBA	Mengukur kualitas air : TDS, suhu, pH
2.	<i>Pro-DO</i>	Mengukur DO air
3.	Botol HDPE	Tempat menyimpan sampel
4.	Gelas ukur plastik 1 L	Mengambil sampel air di situ
5.	GPS	Menentukan titik koordinat
6.	Kamera	Dokumentasi
7.	Spektrofotometer	Sebagai alat untuk mengukur absorbansi sampel pada parameter nitrat dan total phosphat
8.	Oven	Untuk mengeringkan kertas saring pada uji TSS
9.	<i>Filter holder</i>	Untuk membantu menyaring sampel air pada uji TSS
10.	<i>Vortex mixer</i>	Untuk menghomogenkan larutan dalam wadah kecil (tabung reaksi)
11.	Alumunium foil	Untuk membungkus kertas saring
12.	Timbangan analitik	Untuk menimbang massa dari bahan kimia dan kertas saring
13.	Peralatan gelas	Untuk membantu proses analisis di laboratorium
14.	Meteran	Untuk pengukuran debit dengan menggunakan metoda apung
15.	Pelampung	Untuk pengukuran debit dengan menggunakan metoda apung

Sumber : SNI Kualitas Air dan Air Limbah

Tabel 4. Bahan beserta fungsinya

No.	Bahan	Fungsi
1.	Sampel air Situ Cibuntu	Sebagai bahan uji
2.	Kertas whatman 0,45 μm	Untuk mengukur TSS
3.	Aquadest	Sebagai pelarut dan blangko
4.	Brucine	Sebagai reagen pengujian Nitrat
5.	Asam sulfat (H_2SO_4)	Sebagai reagen pengujian Nitrat dan total fosfat
6.	Larutan induk fosfat	Sebagai reagen pengujian total fosfat
7.	Larutan standar fosfat	Sebagai reagen pengujian total fosfat
8.	Larutan antimony potassium tartrate	Sebagai reagen pengujian total fosfat
9.	Larutan ammonium molybdate	Sebagai reagen pengujian total fosfat
10.	Asam Askorbat	Sebagai reagen pengujian total fosfat

Sumber : *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22nd edition (2012)

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi penelitian dilakukan diperairan Situ Cibuntu, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah sampel air. Lokasi stasiun pengamatan dan pengambilan contoh pada stasiun pertama (*inlet*) terletak pada koordinat S06°29.499' E106°51.045'. Stasiun kedua (*center*) terletak pada koordinat S06°29.463' E106°51.074'. Dan stasiun ketiga (*outlet*) terletak pada koordinat S06°29.430' E106°51.118'. Lokasi pengambilan contoh air secara rinci terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Penentuan stasiun pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu sampel diambil dari beberapa stasiun tertentu untuk mewakili keadaan keseluruhan perairan (Ayuningsih, 2014). Menurut Notoatmodjo (2010), metode *purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel yang berdasarkan atas suatu pertimbangan tertentu seperti sifat-sifat populasi ataupun kriteria tertentu. Secara sederhana, *purposive sampling* dapat dikatakan sebagai pengambilan sampel tertentu secara sengaja sesuai persyaratan (sifat-sifat, karakteristik, ciri-ciri, kriteria) sampel. Oleh sebab itu dengan menggunakan metode *purposive sampling*, diharapkan hasil pengukuran sampel pada masing-masing stasiun pengamatan dapat menggambarkan kondisi perairan Situ Cibuntu.

3.4.2 Pengukuran Debit

Pengukuran debit air dengan metoda apung, metoda ini menggunakan alat bantu suatu benda ringan (terapung) untuk mengetahui kecepatan air yang diukur dalam satu aliran terbuka. Pengukuran dilakukan di *inlet* dan *outlet* dengan cara menghanyutkan benda terapung dari suatu titik tertentu (*start*) kemudian dibiarkan mengalir mengikuti kecepatan aliran sampai batas titik tertentu (*finish*), sehingga diketahui waktu tempuh yang diperlukan benda terapung tersebut pada bentang

jarak yang ditentukan tersebut. Setelah itu menghitung luas penampang, kecepatan, dan debit air dengan formula seperti berikut:

- 1) Perhitungan Luas Penampang (A)

$$A = L_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- A = Luas penampang (m²)
 L_{rata-rata} = Lebar rata-rata (m)
 H_{rata-rata} = Kedalaman rata-rata (m)

- 2) Perhitungan Kecepatan (v)

$$v = \frac{P}{T_{\text{rata-rata}}} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- V = Kecepatan (m/s)
 P = Panjang saluran (m)
 T_{rata-rata} = Waktu rata-rata (detik)

- 3) Perhitungan Debit Air

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(5)$$

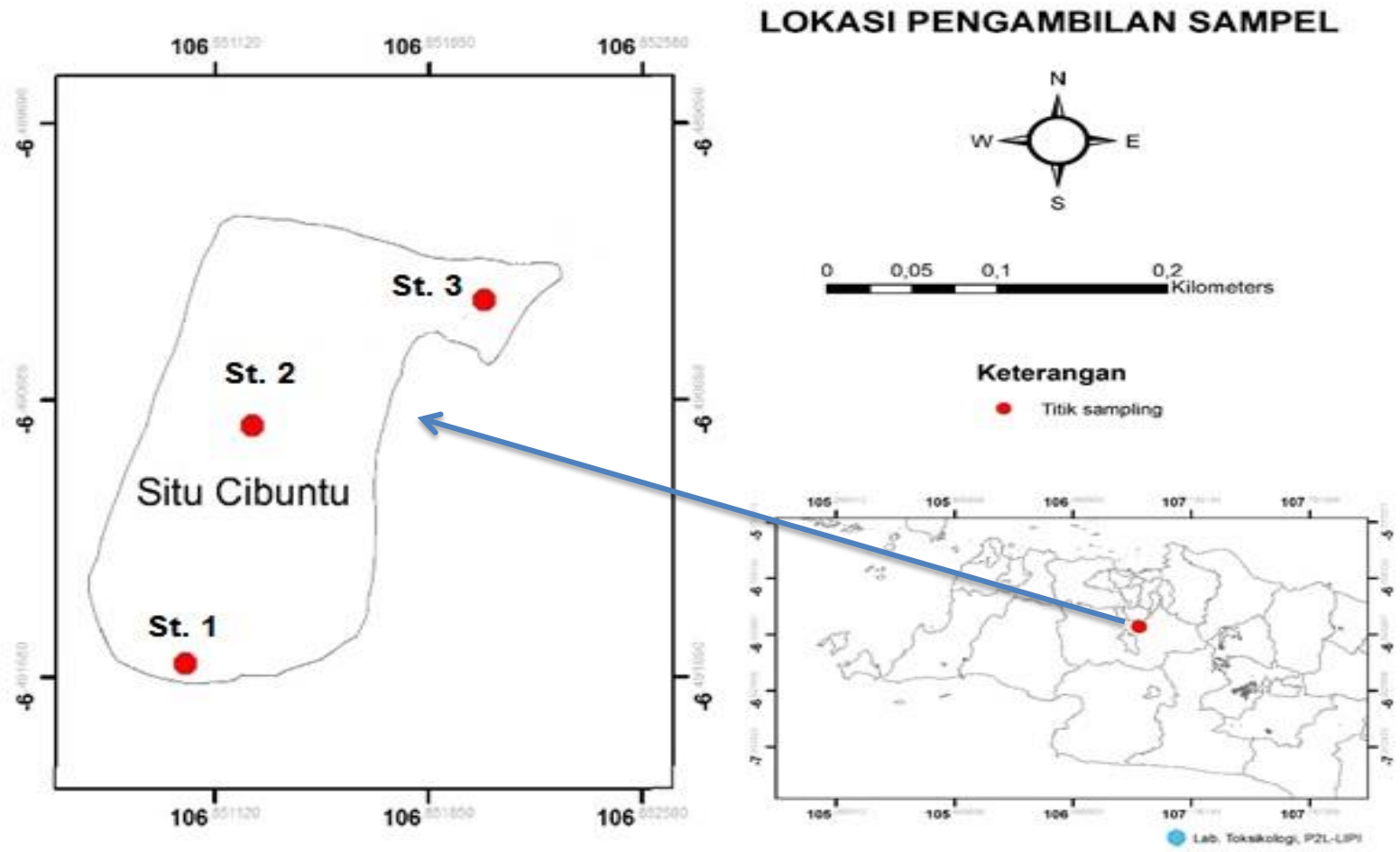
Keterangan:

- Q = Debit aliran (m³/s)
 A = Luas penampang saluran (m²)
 V = Kecepatan aliran air (m/detik)

3.4.3 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air Situ Cibuntu mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan. Menurut SNI tersebut, penentuan lokasi pengambilan contoh air danau atau waduk disesuaikan dengan tujuan pengambilan contohnya, paling tidak diambil di lokasi-lokasi: a) tempat masuknya sungai ke waduk atau danau; b) di tengah waduk atau danau; c) lokasi penyadapan air untuk pemanfaatan; d) tempat keluarnya air dari waduk atau danau. Oleh karena itu, pengambilan sampel air dilakukan pada tiga titik sampling yaitu Stasiun 1 (*inlet*) terletak pada koordinat S06°29.499' E106°51.045', Stasiun 2 (*center*) pada koordinat S06°29.463' E106°51.074' dan Stasiun 3 (*outlet*) pada koordinat S06°29.430' E106°51.118'.

Pengambilan sampel tersebut dilakukan selama tiga kali waktu yaitu pada 29 Januari 2019, 31 Januari 2019 dan 4 Februari 2019. Lokasi pengambilan sampel secara rincinya terlihat pada Gambar 2. Menurut Sumanto (2001), pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan untuk mengurangi resiko data yang bias. Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan gelas ukur plastik yang berukuran 1 L dan botol HDPE yang diambil langsung ke dalam perairan situ, kemudian sampel disimpan dalam lemari dingin untuk selanjutnya dilakukan pengukuran dan pengamatan di laboratorium. Berdasarkan SNI 6989.57:2008, titik pengambilan contoh disesuaikan dengan kedalaman danau/waduk seperti yang terlihat pada Gambar 4. Namun dalam kasus penelitian ini, pengambilan sampel air hanya dilakukan pada 1 titik kedalaman yaitu pada kedalaman 30 cm dibawah permukaan air. Hal itu dikarenakan kedalaman rata-rata Situ Cibuntu yang hanya 0,88 m sehingga diasumsikan masih terjadi pencampuran yang sama (Mukarromah, 2016).



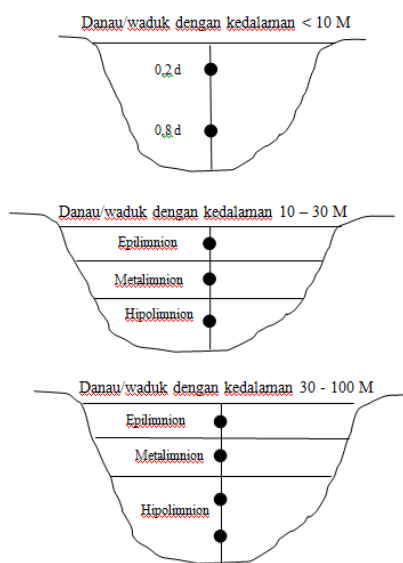
Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel Situ Cibuntu



KONDISI SEKITAR LOKASI SITU CIBUNTU



الخريطة تظهر حالة المنطقة المحيطة بسيتو سيبونطو
Gambar 3. Kondisi sekitar Situ Cibuntu



Gambar 4. Titik pengambilan contoh air pada danau/waduk

3.4.4 Pengukuran Parameter

Parameter perairan yang diukur dalam penelitian ini yaitu parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diukur adalah suhu, TSS, dan TDS, sedangkan parameter kimia yang diukur yaitu DO, pH, total fosfat dan nitrat. Parameter yang diukur, metode pengukuran dan alat ukur yang digunakan disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rincian parameter yang diukur beserta metode pengukurannya

No.	Parameter	Satuan	Metode pengukuran	Lokasi pengukuran
1.	Suhu	$^{\circ}\text{C}$	Electrometric; SNI 06-6989-23-2005	Insitu
2.	TSS	mg/l	Gravimetri; SNI 06-6989.3-2004	Laboratorium
3.	TDS	mg/l	Electrometric; SNI 06-2413.3.7-1991	Insitu
4.	pH	-	Electrometric; SNI 06-6989.11-2004	Insitu
5.	DO	mg/l	Electrometric; SNI 06-6989.1-2004	Insitu
6.	Total fosfat	mg/l	Spektrofotometri; <i>Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater (APHA) Edisi 22 tahun 2012 4500-P</i>	Laboratorium
7.	Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)	mg/l	Spektrofotometri secara brusin sulfat; SNI 06-2480-1991	Laboratorium

Pengukuran parameter seperti temperatur, TDS, DO dilakukan secara *insitu* (di lapangan) sedangkan parameter TSS, Total Phosphat dan nitrat dilakukan di Laboratorium Limnologi LIPI. Temperatur, pH dan TDS diukur dengan menggunakan alat *water quality monitor* HORIBA, sedangkan pengukuran DO dilakukan dengan alat *Pro DO*. Pengukuran TSS, total phosphat dan nitrat dilakukan dengan tahapan pengambilan sampel air dan analisis di laboratorium. Sampel air dimasukkan dalam botol HDPE untuk selanjutnya dianalisis di Laboratorium Limnologi, Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong, Bogor.

Metode pengukuran TSS dilakukan secara Gravimetri sesuai dengan SNI 06-6989.3-2004. Prosedur pengukuran TSS dilakukan dengan menimbang massa kertas saring *whattman* kosong terlebih dahulu selanjutnya kertas saring tersebut digunakan untuk menyaring sejumlah air sampel dengan bantuan pompa vakum. Setelah itu kertas saring dioven dengan suhu 105 °C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator kemudian kertas saring di timbang untuk mengetahui massa setelah dioven. Massa residu didapat dari hasil pengurangan massa akhir kertas saring (setelah dioven) dengan massa awal kertas saring. Konsentrasi TSS didapat dengan rumus seperti berikut:

$$\text{mg TSS per liter} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{Volume contoh uji (ml)}} \dots\dots\dots(6)$$

Metode pengukuran nitrat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara brusin sulfat sesuai dengan SNI 06-2480-1991. Prosedur pengukuran nitrat dilakukan dengan tahap awal membuat deret standar terlebih dahulu kemudian masing-masing sampel air diambil sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu deret standar dan sampel ditambahkan 0,5 ml reagen brucine sulfat dan 5 ml H₂SO₄ pekat, selanjutnya larutan dibiarkan dingin selama 30 menit. Kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang (λ) 410 nm dengan akuades sebagai blanko, lalu catat hasil pengukurannya. Hasil pengukuran yang didapat kemudian dibuat kurva kalibrasi dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel, akan didapatkan persamaan linearnya dan nilai R². Persamaan linier berupa $y = a + bx$, dari persamaan tersebut dicari nilai x, lalu hasil nilai x tersebut sebagai konsentrasi nitrat.

Penentuan kadar total phosphat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara asam askorbat (SNI 06-69899.31-2005 yang berdasarkan *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22nd edition (2012) 4500-P). Prosedur pengukuran total phosphat dilakukan dengan membuat deret standar terlebih dahulu. Deret standar dibuat dengan mengencerkan larutan standar TP menjadi beberapa konsentrasi yaitu 0 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 2 ppm; 3 ppm; 4 ppm; dan 6 ppm. Sampel air diambil 6 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pengujian sampel air dilakukan secara triplo. Kemudian sampel beserta deret standar ditambahkan 1,25 ml larutan pengoksidasi lalu selanjutnya di autoklaf selama 55 menit dengan suhu 121°C. Setelah selesai kemudian didinginkan dan ditambahkan 0,05 ml NaOH 3 N dan 1 ml larutan pewarna. Selanjutnya diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 880 nm lalu catat hasil pengukurannya. Hasil pengukuran yang didapat kemudian dibuat

kurva kalibrasi dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel, akan didapatkan persamaan linearnya dan nilai R^2 . Persamaan linier berupa $y = a + bx$, dari persamaan tersebut dicari nilai x , lalu hasil nilai x tersebut sebagai konsentrasi total fosfat.

3.5 Prosedur Analisis Data

3.5.1 Analisis Data Kualitas Air

Data hasil pengukuran akan dianalisa untuk menentukan status kualitas airnya dengan menggunakan metode STORET, metode IP dan metode CCME WQI.

a. Metode Storet

Langkah perhitungan metode STORET adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data kualitas air secara periodik untuk mendapatkan data dari waktu ke waktu (*time series data*) minimal 2 seri data;
2. Membandingkan data hasil pengukuran/pengujian dari masing- masing parameter air dengan nilai baku mutu sesuai dengan kelas air;
3. Jika hasil pengukuran/pengujian memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran/pengujian < baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran/pengujian tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran /pengujian melebihi baku mutu), maka diberi skor seperti pada Tabel 6.
5. Menghitung jumlah negatif dari seluruh parameter dan menentukan status mutu airnya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai dari US-EPA (*Unites States Environmental Protection Agency*) dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu:
 - (1) Kelas A : baik sekali, skor = 0, memenuhi baku mutu
 - (2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10, cemar ringan
 - (3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30, cemar sedang
 - (4) Kelas D : buruk, skor \geq -31, cemar berat

Tabel 6. Sistem nilai untuk parameter dan baku mutu metode Storet

Jumlah parameter	Nilai Parameter	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
\geq 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

b. Metode Indeks Pencemaran (IP)

Langkah perhitungan metode Indeks Pencemaran adalah sebagai berikut:

1. Memilih konsentrasi parameter baku mutu yang tidak memiliki rentang.
2. Menghitung C_i/L_{ij} untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan cuplikan.
3. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Maka ditentukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_{im} (misal untuk DO, maka C_{im} merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai C_i/L_{ij} hasil pengukuran digantikan oleh nilai C_i/L_{ij} hasil perhitungan, yaitu:

$$(C_i/L_{ij}) \text{ baru} = \frac{C_{im} - C_o \text{ (hasil pengukuran)}}{C_{im} - L_{ij}} \dots\dots\dots(7)$$

4. Jika nilai baru L_{ij} memiliki rentang :

- Untuk $C_i \leq L_{ij}$ rata-rata

$$(C_i/L_{ij}) \text{ baru} = \frac{(C_i - L_{ij}) \text{ rata-rata}}{(L_{ij}) \text{ minnum} - (L_i) \text{ rata-rata}} \dots\dots\dots(8)$$

- Untuk $C_i > L_{ij}$ rata-rata

$$(C_i/L_{ij}) \text{ baru} = \frac{(C_i - L_{ij}) \text{ rata-rata}}{(L_{ij}) \text{ maksimum} - (L_i) \text{ rata-rata}} \dots\dots\dots(9)$$

5. Perlu menghitung parameter dengan baku mutu nilai rentang contohnya pH L_{ij} rata-rata dari L_{ij} maksimum ditambah L_{ij} minimum dibagi 2.

6. Untuk parameter yang lain digunakan persamaan sebagai berikut :

- Jika nilai $C_i/L_{ij} < 1$ digunakan C_i/L_{ij} uji.

- Jika nilai $C_i/L_{ij} > 1$ maka digunakan rumus :

$(C_i/L_{ij}) \text{ baru} = 1 + P \cdot \text{Log} (C_i/L_{ij}) \text{ hasil pengukuran}$, dimana P adalah konstanta dan nilainya ditentukan bebas disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan/atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

7. Menentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan C_i/L_{ij} baik yang maksimum maupun yang rata-rata.

8. Menentukan nilai IP_j dengan rumus :

$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 M + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 R}{2}} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

C_i = konsentrasi parameter kualitas air yang diperoleh dari hasil analisis

L_{ij} = konsentrasi parameter kualitas air yang tercantum dalam baku mutu

IP_j = Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

Untuk metode IP, evaluasi terhadap nilai IP adalah sebagai berikut:

$0 \leq IP_j \leq 1,0$, memenuhi baku mutu (baik)

$1,0 < IP_j \leq 5,0$, cemar ringan

$5,0 < IP_j \leq 10$, cemar sedang

$IP_j > 10$, cemar berat

c. Metode CCME WQI

Langkah perhitungan metode CCME WQI adalah sebagai berikut :

1. Menghitung scope atau jumlah parameter kualitas air yang tidak mencapai tujuan kualitas air (F1) dengan rumus:

$$F1 = \left(\frac{\text{number of failed variables}}{\text{Total number of variables}} \right) \times 100 \dots\dots\dots(11)$$

2. Menghitung frequency yaitu jumlah kejadian target tidak tercapai (F2) dengan rumus :

$$F2 = \frac{\text{number of failed tests}}{\text{Total number of tests}} \times 100 \dots\dots\dots(12)$$

3. Menghitung amplitude yaitu sejauh mana target tidak tercapai (F3) dengan rumus :

$$F3 = \frac{nse}{0,01 nse + 0,01} \dots\dots\dots(13)$$

Dimana nse = normalised sum of the excursions :

$$\text{excursions}_i = \left(\frac{\text{Failed Test Value } i}{\text{Objective } j} \right) - 1 \dots\dots\dots(14)$$

atau

$$\text{excursions}_i = \left(\frac{\text{Objectives } j}{\text{Failed Test Value } i} \right) - 1 \dots\dots\dots(15)$$

4. Menghitung indeks kualitas air CWQI dihitung dengan rumus :

$$\text{CWQI} = 100 - \left(\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732} \right) \dots\dots\dots(16)$$

Untuk metode CCME WQI menghasilkan angka antara 0 (terjelek) hingga 100 (terbaik) yang terbagi dalam 5 kelas merefleksikan status kualitas air yaitu :

95 – 100	<i>excellent</i> (istimewa/baik sekali),
80 – 94	<i>good</i> (baik)
65 – 79	<i>fair</i> (cukup)
45 – 64	<i>marginal</i> (rendah)
0 – 44	<i>poor</i> (buruk)

3.5.2 Perbandingan Metode

Metode STORET, IP dan CCME WQI memberikan klasifikasi atau kelas status mutu air yang berbeda-beda. Untuk membandingkan ketiga metode tersebut, dilakukan perbandingan mengenai hasil status mutu air yang diperoleh dari ketiga metode tersebut. Dari hasil interpretasi klasifikasi masing-masing metode tersebut, maka dapat dilihat perbandingan status mutu air untuk metode STORET, IP dan CCME WQI.

3.6 Penentuan Metode Status Mutu Air Terbaik

Dalam penentuan metode status mutu air yang terbaik dilakukan analisis terhadap beberapa kriteria atau faktor penentu yaitu kebutuhan dan hasil analisis data, standar deviasi dan standar error serta korelasi antar metode dengan persamaan regresi linier. Dari beberapa kriteria tersebut diberikan skoring untuk masing-masing metode. Skor yang diberikan ialah nilai 1,2 dan 3. Maksud dari skor 1, 2 dan 3 disajikan pada Tabel 7. Dari pemberian skor pada beberapa kriteria tersebut, kemudian hasilnya diakumulasikan sehingga terlihat metode mana yang

memiliki skor terendah. Metode yang memiliki skor terendah menunjukkan bahwa metode tersebut merupakan metode yang terbaik digunakan untuk menentukan status mutu air di Situ Cibuntu.

Tabel 7. Skoring penentuan metode terbaik

Skor	Keterangan
1	Terbaik
2	Baik
3	Kurang Baik

3.6.1 Kebutuhan dan Hasil Analisis Data

Kebutuhan data dalam analisis status mutu air dengan metode STORET, IP (Indeks Pencemaran) dan CCME WQI berupa data yang sama yaitu parameter fisika meliputi temperature, TSS dan TDS; serta parameter kimia meliputi pH, *Dissolved Oxygen* (DO), nitrat dan total phosphat. Hasil dari pengukuran ketujuh parameter tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu untuk mengetahui kondisi masing-masing parameter apakah telah memenuhi baku mutu atau melampaui baku mutu. Dalam menganalisis data yang telah didapatkan, digunakan ketiga metode tersebut. Ketiga metode tersebut memiliki sistem analisis atau perhitungan yang berbeda-beda. Dengan perbedaan analisis tersebut, maka dibandingkan metode mana yang memiliki perhitungan lebih sederhana dan mudah. Perbandingan dilakukan dengan memberikan skor nilai 1, 2 dan 3 untuk masing-masing metode.

3.6.2 Standar Deviasi dan Standar Error

Untuk melihat keberagaman hasil indeks yang diperoleh masing-masing metode serta besarnya bias atau tingkat kesalahan masing-masing metode maka dilakukan analisis standar deviasi dan standar error. Untuk menghitung standar deviasi digunakan rumus excel yaitu $STDEV.S(\text{Number } 1, [\text{Number } 2], [\text{Number } 3])$. Serta untuk mencari standar error masing-masing metode digunakan rumus berikut:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots(17)$$

Dimana:

SE = Std. Error

SD = Std. Deviation

N = Total Data

Dengan didaptkannya standar deviasi dan standar error masing-masing metode maka dapat diketahui metode mana yang memiliki standar deviasi dan standar error terkecil dan terbesar. Selanjutnya ketiga metode tersebut dibandingkan nilai standar deviasi dan standar errornya dengan memberikan skor nilai dari 1-3 untuk masing-masing metode.

3.6.3 Korelasi Antar Metode Dengan Persamaan Regresi Linier

Untuk menentukan korelasi atau hubungan antara masing-masing metode digunakan persamaan regresi linear dengan menghitung koefisien determinasi

(nilai r^2) dan koefisien korelasi (r) masing-masing metode. Semakin kecil nilai r^2 dan r maka hubungan atau korelasi antara metode-metode tersebut semakin baik. Setelah didapatkan nilai r^2 dan r antar ketiga metode maka dilakukan perhitungan nilai rata-rata r^2 dan r dari masing-masing metode, sehingga dapat diberikan penilaian skoring untuk masing-masing metode. Rumus untuk mencari nilai r^2 dan r adalah sebagai berikut:

$$r^2 = \frac{n(a \sum Y + b_1 - \sum YX_1 + b_2 \sum YX_2 - (\sum y)^2)}{n(\sum Y^2 + (\sum Y)^2)} \dots\dots\dots(18)$$

$$r = \frac{n(\sum XiYi) - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{\{n(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2\} \{n(\sum Yi^2) - (\sum Yi)^2\}}} \dots\dots\dots(19)$$

Menurut Jonathan (2006), koefisien determinasi (r^2) juga dapat dicari menggunakan rumus berikut :

$$Kd = r^2 \times 100\% \dots\dots\dots(20)$$

Keterangan :

Kd = koefisien determinasi

r = koefisien korelasi

