

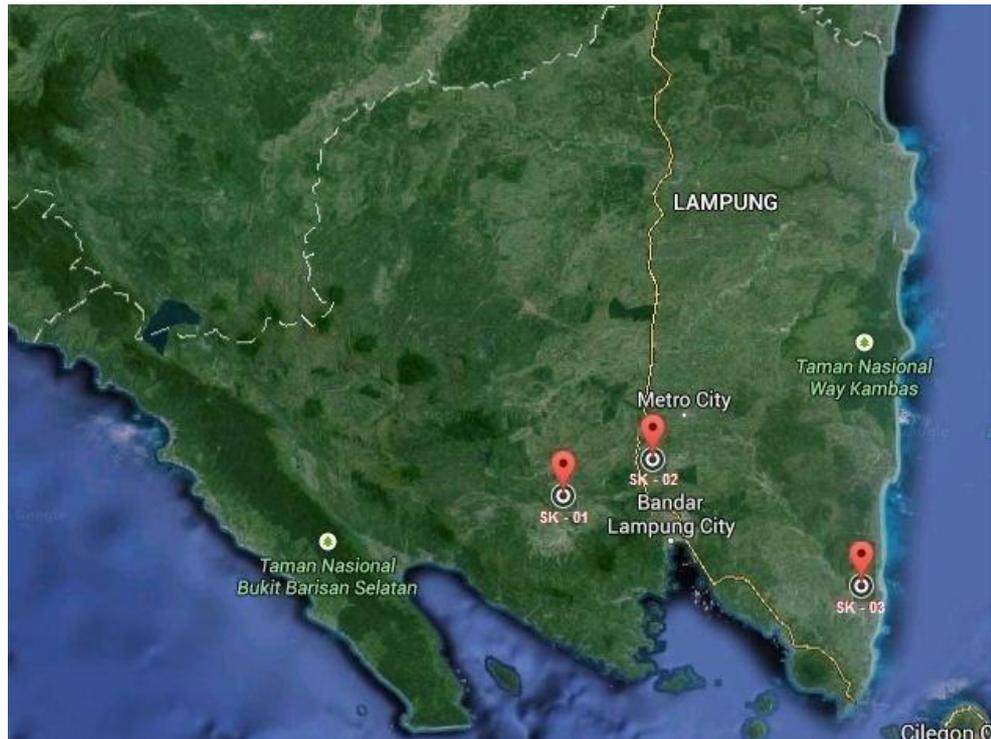
### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Way Sekampung Tahun 2013 dan 2014, dimana pada Tahun 2013 dilakukan 4 kali pengambilan sampel dan pada Tahun 2014 dilakukan 3 kali pengambilan sampel sehingga total 7 kali pengambilan sampel pada masing-masing 3 lokasi sampel yang berbeda seperti terdapat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Lokasi Pengambilan Sampel

No.	TITIK PENGAMBILAN SAMPEL	Desa/Kec/Kab	KOORDINAT GPS
1.	Titik 1	Ds. Sukoharjo II Kec. Sukoharjo Kab. Pringsewu	104°58'65,1" BT 05°19'60,3" LS
2.	Titik 2	Ds. Mandah Kec. Natar Kab. Lampung Selatan	105°10'75,6" BT 05°11'94,2" LS
3.	Titik 3	Ds. Bandar Agung Kec. Sragi Kab. Lampung Selatan	105°47'32,6" BT 05°36'69,6" LS



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilaksanakan selama 7 kali dalam kurun waktu 2 tahun pada tahun 2013 dan 2014, seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Waktu Pengambilan Sampel

No.	PENGAMBILAN SAMPEL	WAKTU
1.	I	Februari 2013
2.	II	April 2013
3.	III	Juni 2013
4.	IV	Oktober 2013
5.	V	Juni 2014
6.	VI	September 2014
7.	VII	Oktober 2014

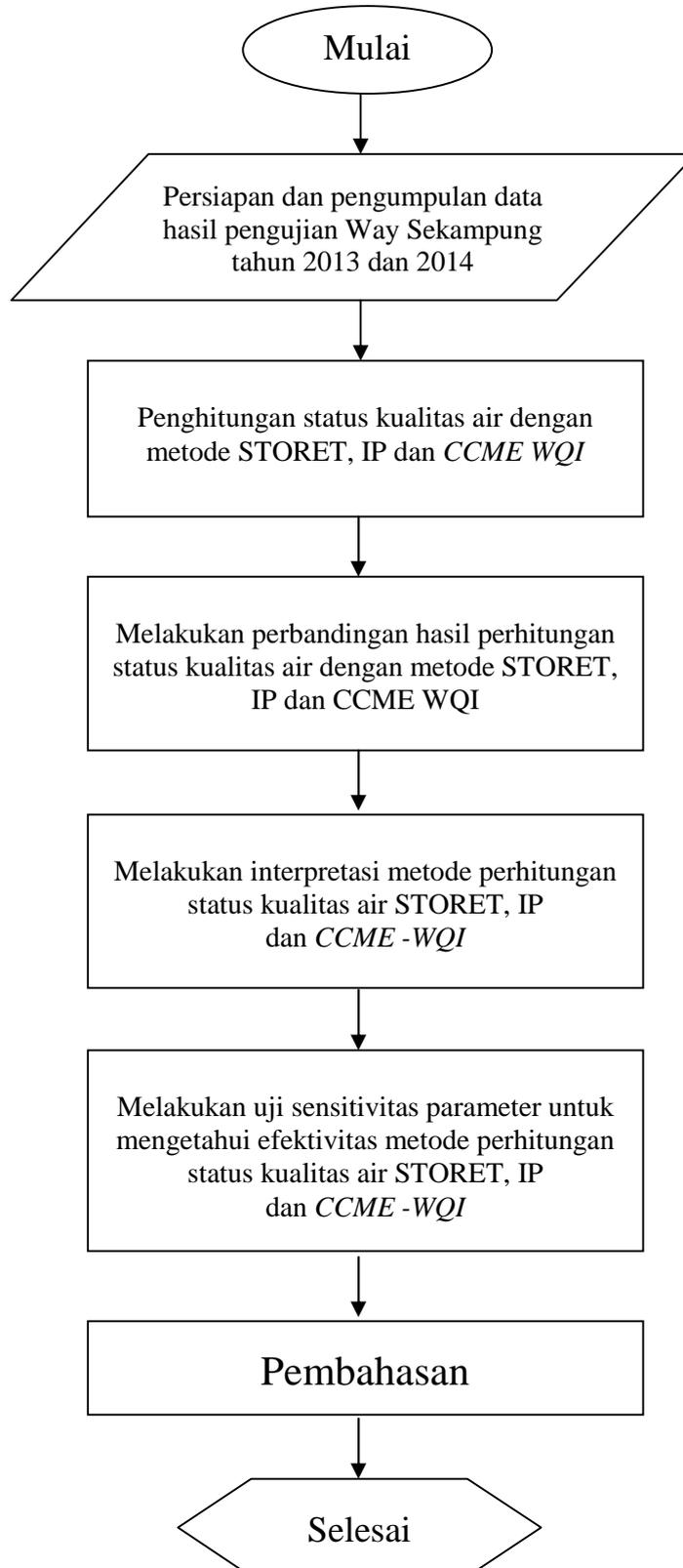
## B. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari Kegiatan Pengambilan Sampel dan Pengujian Air Sungai secara Laboratoris Tahun 2013 dan 2014 BPLHD Provinsi Lampung, untuk Way Sekampung.

Pengambilan Sampel dilakukan oleh Personil Pengambil Contoh Uji UPT Pengelolaan Laboratorium Lingkungan BPLHD Provinsi Lampung dan selanjutnya dilakukan pengujian di laboratorium UPT Pengelolaan Laboratorium Lingkungan BPLHD Provinsi Lampung yang telah terakreditasi.

Pada setiap pengambilan contoh, maka langsung diukur parameter fisiknya yaitu : pH, Suhu, Daya Hantar Listrik (DHL), *Dissolved Oxygen (DO)*, Kekeruhan (*Turbidity*), *TDS (Total Dissolved Solid)*, dan Salinitas. Sedangkan untuk parameter kimia akan dianalisa di laboratorium setelah diawetkan berdasarkan parameterinya. Parameter kimia yang diuji di laboratorium terdiri dari *BOD (Biological Oxygen Demand)*, *COD (Chemical Oxygen Demand)*, Amonia, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Sulfida, total fosfat, Sianida, Chlorida, *MBAS/detergen*, Fluorida, Minyak Lemak, Tembaga dan Seng serta 1(satu) parameter fisika yaitu Padatan Total Tersuspensi (*TSS*).

### C. Bagan Alir Penelitian



#### D. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Persiapan data sekunder.

Data sekunder berupa parameter uji laboratorium yang dilakukan UPT Pengelolaan Laboratorium Lingkungan BPLHD Provinsi Lampung Tahun 2013 dan 2014, sebagai data untuk melakukan analisis menentukan status kualitas air Way Sekampung.

Tabel 5. Parameter yang diperiksa dan acuan metodenya

No	Parameter	Satuan	Acuan Metode
1.	Temperatur	° C	Electrometric; SNI 06-6989.23-2005
2.	Daya Hantar Listrik	µs/cm	Electrometric; SNI 06-6989.1-2004
3.	DO	mg/L	Electrometric; SNI 06-6989.14-2004
4.	Kekeruhan	NTU	Electrometric; SNI 06-6989.25-2005
5.	TDS	mg/L	Electrometric; SNI 06-2413.3.7-1991
6.	Salinitas	%	Electrometric; SNI 06-2413.3.12-1991
7.	PTT	mg/L	Gravimetric; SNI 06-6989.3-2004
8.	pH	-	Electrometric; SNI 06-6989.11-2004
9.	BOD	mg/L	Titrimetric; SNI 6989.72-2009
10.	COD	mg/L	Spektrofotometri; SNI 6989.2-2009
11.	Sulfat	mg/L	Spektrofotometri; SNI 06-6989.20-2004
12.	Sulfida	mg/L	Spektrofotometri; MANUAL BOOK DR 8131-2010
13.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	Spektrofotometri; SNI 06-6989.30-2005
14.	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	Spektrofotometri; MANUAL BOOK DR 8039-2010
15.	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	Spektrofotometri; SNI 06-6989.9-2004
16.	Sianida	mg/L	Spektrofotometri; MANUAL BOOK DR 8027-2010
17.	Chlorida	mg/L	Titrimetric; SNI 06-6989.19-2004
18.	PO <sub>4</sub> - P	mg/L	Spektrofotometri; SNI 06-6989.31-2005

Tabel 5 (lanjutan)

19.	Fluorida	mg/L	Spektrofotometri; MANUAL BOOK DR 8029-2010
20.	MBAS	mg/L	Spektrofotometri; SNI 06-6989.51-2005
21.	Minyak Lemak	$\mu\text{g/L}$	Gravimetric; JIS No. 24 K-0102, 1998
22.	Tembaga	mg/L	Spektrofotometri; MANUAL BOOK DR 8506-2010
23.	Seng	mg/L	Spektrofotometri; MANUAL BOOK DR 8009-2010

Dari 23 parameter yang diperiksa, hanya 17 parameter yang akan dijadikan dasar perhitungan untuk menentukan status kualitas airnya, dikarenakan 6 parameter lainnya seperti Daya Hantar Listrik, Kekeruhan, Salinitas, Sulfat, Amonia dan Klorida, tidak mempunyai acuan baku mutunya didasarkan pada PP 82 Tahun 2001 kelas air : III.

## 2. Analisis data kualitas air

Data sekunder yang telah dikumpulkan akan dianalisa untuk menentukan status kualitas airnya dengan menggunakan metode STORET, metode Indeks Pencemaran (IP) dan metode *CCME WQI*.

### A. Metode STORET

Langkah perhitungan metode STORET adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data kualitas air dan debit 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 2.:
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 -31, cemar berat

#### 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 menentukan

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 :

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{C_{im} - C_i \text{ (hasil Pengukuran)}}{C_{im} - L_{ij}}$$

4. Jika nilai baku  $L_{ij}$  memiliki rentang :

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

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{[C_i - (L_{ij})rata-rata]}{\{(L_{ij})minimum - (L_{ij})rata-rata\}}$$

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

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{[C_i - (L_{ij})rata-rata]}{\{(L_{ij})maksimum - (L_{ij})rata-rata\}}$$

5. Parameter dengan baku mutu nilai rentang contohnya pH. Perlu menghitung  $L_{ij}$  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 :

$(C_i/L_{ij})_{baru} = 1 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})$  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  $PI_j$  dengan rumus :

$$IP_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

### 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 ( $F_1$ ) dengan rumus :

$$F_1 = \left( \frac{\text{number of failed variables}}{\text{Total number of variables}} \right) \times 100$$

2. Menghitung *Frequency* yaitu jumlah kejadian target tidak tercapai ( $F_2$ ) dengan rumus:

$$F_2 = \left( \frac{\text{number of failed tests}}{\text{Total number of tests}} \right) \times 100$$

3. Menghitung *Amplitude* yaitu sejauh mana target tidak tercapai ( $F_3$ ) dengan rumus :

$$F_3 = \left( \frac{nse}{0,01nse+0,01} \right)$$

Dimana  $nse = \text{normalised sum of the excursions} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{excursion}_i}{\# \text{ of tests}}$

$$\text{excursions}_i = \left( \frac{\text{Failed Test Value}_i}{\text{Objective}_j} \right) - 1$$

atau

$$\text{excursions}_i = \left( \frac{\text{Objectives}_j}{\text{Failed Test Value}_i} \right) - 1$$

4. Menghitung indeks kualitas air CWQI dihitung dengan rumus :

$$CWQI = 100 - \left( \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right)$$

3. Penentuan status kualitas air.

Masing-masing metode mempunyai bahasa tersendiri untuk menentukan status kualitas air. Untuk Metode STORET, status kualitas airnya adalah :

- (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 = -31, cemar berat

Untuk metode Indeks Pencemaran (IP) , evaluasi terhadap nilai PI adalah :

- 0 < PI<sub>j</sub> < 1,0 , memenuhi baku mutu (kondisi baik)
- 1,0 < PI<sub>j</sub> < 5,0 , cemar ringan
- 5,0 < PI<sub>j</sub> < 10 , cemar sedang
- PI<sub>j</sub> > 10 , cemar berat.

CCME WQI (2001), menjelaskan untuk metode CCME WQI menghasilkan angka antara 0 (terjelek) hingga 100 (terbaik) yang terbagi dalam 5 kelas dalam merefleksikan status kualitas air, yaitu :

- 95 – 100 *excellent* (istimewa/baik sekali)
- 80 – 94 *good* (baik)
- 65 – 79 *fair* (cukup)
- 45 – 64 *marginal* (rendah)

0 – 44     *poor* (buruk)

4. Membandingkan perhitungan status kualitas air dari 3 metode yaitu : STORET, Indeks pencemaran dan *CCME WQI*.

Berdasarkan perhitungan status kualitas air Way Sekampung dengan 3 metode tersebut, dapat diketahui masing-masing kelemahan dan kelebihan dari ketiga metode tersebut, sehingga dapat diketahui sampai sejauh mana interpretasi ketiga metode tersebut dalam menghitung status kualitas air Way Sekampung.

5. Melakukan uji sensitivitas parameter untuk mengetahui efektivitas metode perhitungan status kualitas air dari 3 metode yaitu : STORET, Indeks Pencemaran dan *CCME WQI*.

Uji sensitivitas parameter dilakukan dengan cara mengeluarkan satu parameter atau lebih dari perhitungan skor untuk ketiga metode tersebut. Parameter yang dipilih adalah parameter yang sangat berpengaruh di dalam perhitungan skor. Setiap pengeluaran satu parameter, akan dilakukan perhitungan status mutu air yang baru, sehingga kemudian akan terlihat trend status mutu air yang dihitung pada masing-masing metode tersebut. Trend ini akan menggambarkan tingkat sensitivitas metode perhitungan baik itu STORET, IP, dan *CCME WQI* di dalam melakukan perhitungan status kualitas air Way Sekampung.