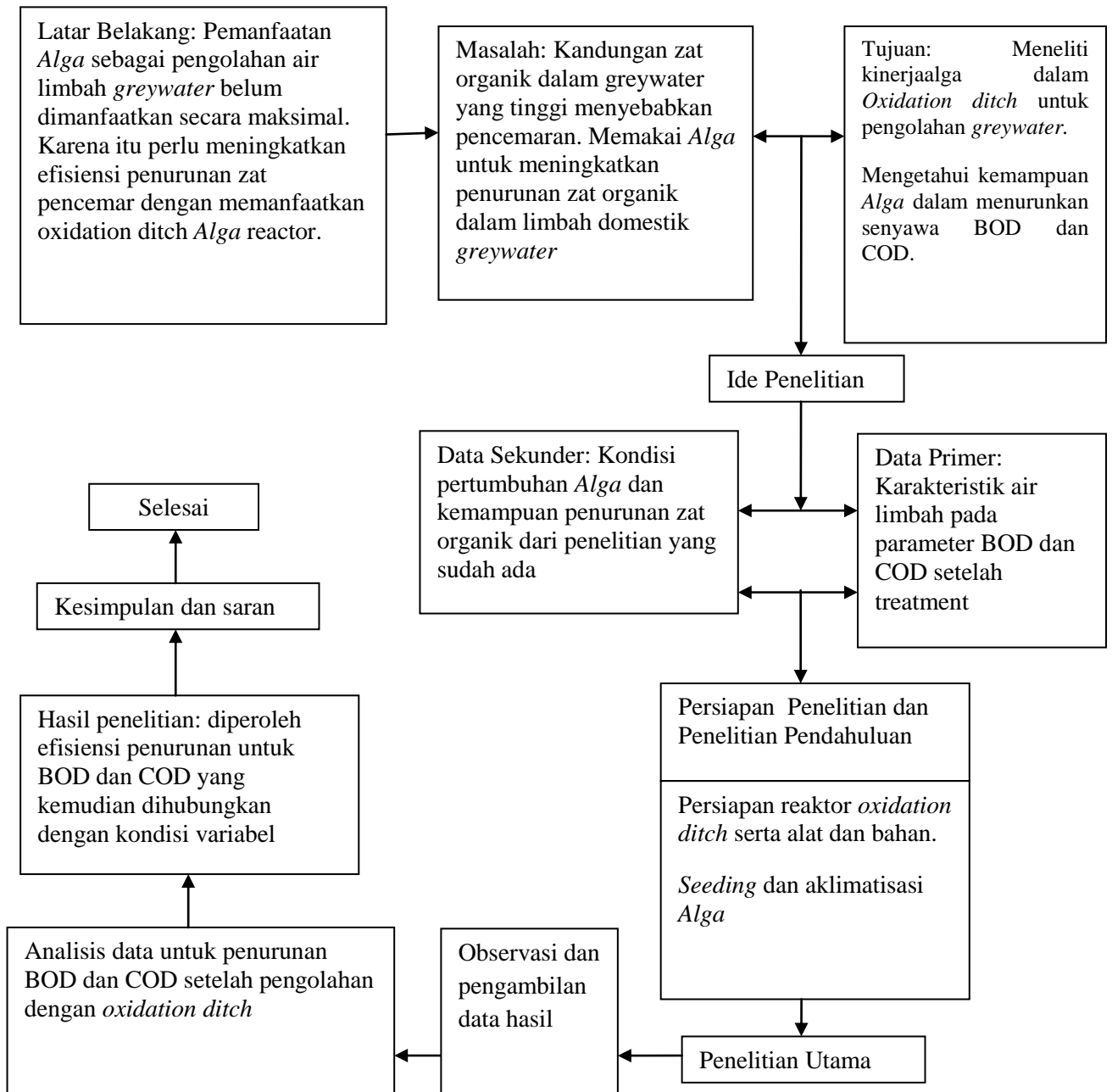


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

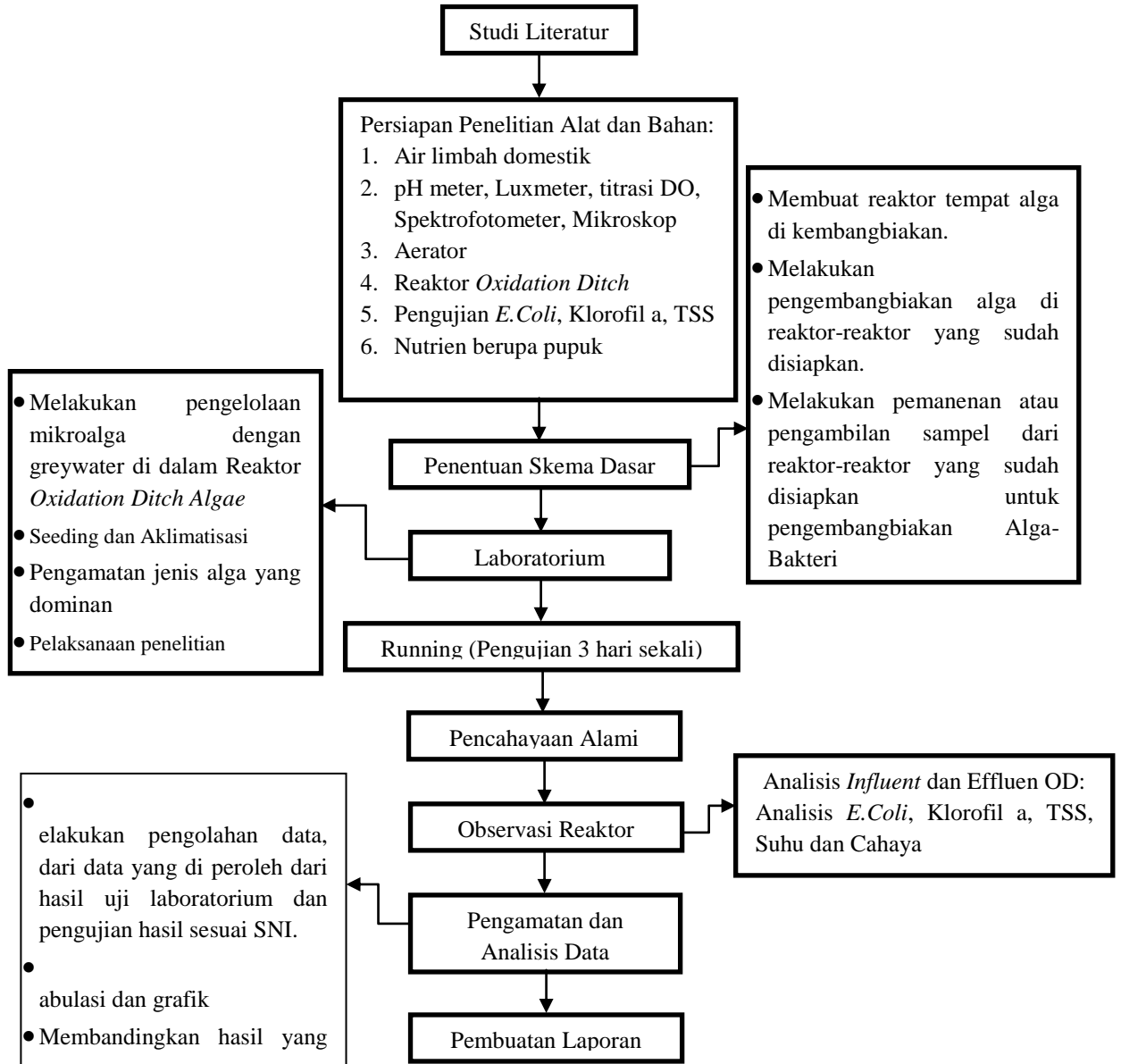
Penelitian ini dilakukan melalui tahapan penyusunan yang dirangkum dalam kerangka penelitian seperti pada Gambar 3.1. berikut:



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

3.2. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian menunjukkan garis besar langkah yang dilakukan selama penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.2.** berikut:



Gambar 3.2. Diagram alir penelitian

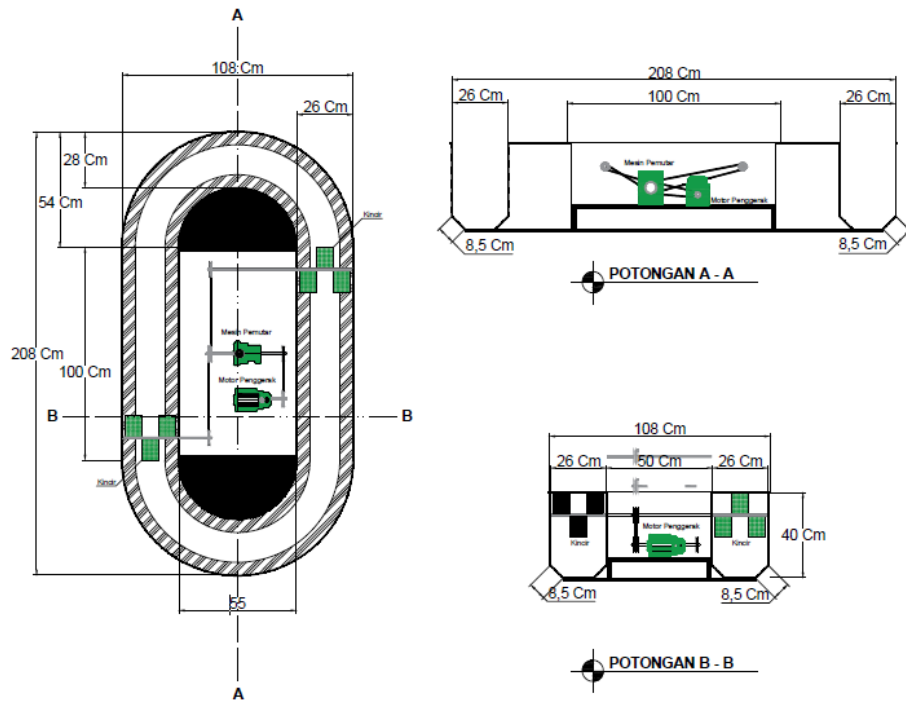
3.3.Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan Laboratorium Kualitas Air, Laboratorium Bioteknologi, dan Laboratorium Mikrobiologi milik Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Ketiganya terletak di Jalan Kaliurang Kilometer 14,5, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.4.Pengumpulan Data

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian BOD dan COD. Selain itu dilakukan juga pengujian untuk parameter kualitas air yang menjadi variabel tambahan yaitu klorofil a, intensitas cahaya (lux), suhu, DO, dan pH. Dalam reaktor sendiri telah terpasang paddle yang memungkinkan adanya pengadukan dengan rotasi 61 rpm yang sekaligus berfungsi sebagai aerasi. Pengujian COD dilakukan setiap tiga sampai empat hari selama tiga belas hari pada reaktor dengan limbah *greywater* dan limbah artifisial.

Penelitian dilakukan dalam reaktor yang sama namun dalam hari yang berbeda. Gambar reaktor dapat dilihat pada **Gambar 3.3**. Alga yang digunakan berasal dari kolam ikan dengan kondisi alga sehat, setelah diambil kemudian dilakukan uji menggunakan mikroskop untuk mengetahui spesies alga yang digunakan serta alga yang paling dominan yang ada dalam air.



Gambar 3.3. Dimensi *oxidation ditch*



Gambar 3.4. ODAR sebelum *running*



Gambar 3.5. *Running* ODAR menggunakan *greywater*

3.5. Seeding dan Aklimatisasi

Seeding dan aklimatisasi terlebih dahulu dilakukan agar mendapatkan alga yang siap digunakan dalam penelitian pada reaktor yang sudah dipersiapkan sebelumnya, sehingga diperoleh konsentrasi klorofil a yang tinggi. Seeding dilakukan dengan menambahkan gula dan pupuk NPK. Gula ini sebagai COD dan pupuk NPK sebagai kandungan nutrisi. Aklimatisasi dilakukan untuk menyesuaikan alga dengan kondisi aslinya. Aklimatisasi ini merupakan lanjutan dari hasil seeding yang dilakukan kurang lebih selama seminggu. Hasil dari seeding dan aklimatisasi hanya dapat dilihat secara visual saja. Pada awal dilakukan seeding warna sampel hijau tipis. Lama-kelamaan warna sampel berubah menjadi hijau pekat ini diindikasikan bahwa alga tumbuh dengan cepat sehingga siap untuk dilakukan *running*.

3.6. Metode Pengambilan Contoh Dan Pengawetan Sampel

Untuk metode pengambilan contoh dan pengawetan sampel mengacu pada SNI 06-2412-1991 tentang metode pengambilan contoh kualitas air. Dengan menyesuaikan parameter yang akan di ambil dan di awetkan pada penelitian yang akan dilakukan.

3.7. Metode Klasifikasi Alga

Klasifikasi yang dilakukan adalah dengan mengambil 10mL air alga lalu dimasukan dalam tabung sentrifuge yang kemudian diputar dalam mesin sentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 2000 rpm. Selanjutnya endapan di

dasar tabung diamati dengan menggunakan mikroskop dengan pembesar 1600 kali.

3.8. Metode Pengujian BOD

Metode pengujian *Biochemical Oxygen Demand* yang digunakan adalah iodometri yang mengacu pada SNI 06-6989.14-2004 dan SNI 6989.72:2009.

3.8.1. Perhitungan BOD

$$\text{Nilai DO} = (\text{Vtitrasi} \times \text{N} \times 8000) / 50 \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

DO : Dissolved Oxygen (mg DO/l)

Vtitrasi : Volume Na₂S₂O₃ yang digunakan dalam titrasi (ml)

N : Nilai normalitas Na₂S₂O₃ yang digunakan (0,025 N)

$$\text{Nilai BOD} = ((\text{DO}_0 - \text{DO}_5) - (\text{PO}_0 - \text{PO}_5)) \times \text{P} \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

BOD : Nilai Biochemical Oxygen Demand

DO₀ : Dissolved Oxygen sampel hari ke 0 (mg DO/l)

DO₅ : Dissolved Oxygen sampel hari ke 5 (mg DO/l)

PO₀ : Dissolved Oxygen aquades hari ke 0 (mg DO/l)

PO₅ : Dissolved Oxygen aquades hari ke 5 (mg DO/l)

P : Faktor pengenceran (x 1000)

3.9. Metode Pengujian COD

Metode pengujian *Chemical Oxygen Demand* yang digunakan adalah iodometri yang mengacu pada SNI 06-6989.2-2004.

3.9.1. Perhitungan COD

a. Perhitungan Kurva Kalibrasi

$$a = \frac{(\sum yi - (b \sum xi))}{n} \dots \dots \dots (3.3)$$

$$b = \frac{\sum xiyi - \frac{\sum xi \sum yi}{n}}{\sum xi^2 - (\sum xi)^2 / n} \dots \dots \dots (3.4)$$

b. Perhitungan Nilai COD

$$y = bx + a \dots \dots \dots (3.5)$$

Keterangan:

a : nilai a

b : nilai b

x : konsentrasi sampel (mg/l)

y : absorbansi sampel (A)

3.10. Metode Pengujian Klorofil a

Untuk pengujian klorofil a mengacu pada SNI 06-4157-1996 tentang pengujian kadar klorofil a fitoplankton dalam air dengan spektrofotometer.

3.10.1. Perhitungan Klorofil a

Setelah didapatkan hasil absorbansi, rumus untuk menghitung kadar klorofila fitoplankton adalah sebagai berikut :

$$\text{Klorofila} = \frac{(26,7(A-B) \times V_e)}{(V_s \times L)} \text{mg/m}^3 \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

Angka 26,7 = Konstanta (koreksi) serapan masuk

A = Selisih kerapatan optik sebelum pengasaman

B = Selisih kerapatan optik setelah pengasaman

V_s = Volume benda uji (l)

V_s = Volume contoh uji (m³)

L = Bagian transparan atau lebar kuvet (cm)

3.11. Metode Pengujian Parameter Kualitas Air

Untuk pengujian parameter kualitas air berupa DO, pH, temperature, dan cahaya digunakan alat-alat yang ada dalam **Tabel 3.1** :

Tabel 3.1. Alat dan metode pengujian kualitas air

No	Parameter	Alat Yang Digunakan	Satuan
1	Ph	pH meter	-
2	DO	Titration	mg/l
3	Suhu	Termometer	°C
4	Intensitas Cahaya	Luxmeter	lux

3.12. Analisis Data

Data dicatat secara sistematis mulai dari data penelitian pendahuluan, hingga data pelaksanaan penelitian. Data yang diperoleh dari hasil analisa laboratorium dan parameter-parameter uji dikelompokkan secara time series yang terjadi.

Kinetika penurunan zat organik dilalukan dengan uji korelasi untuk mengetahui hubungan data yang didapatkan dari variabel dengan parameter-parameter uji. Selain itu dapat pula diketahui pola hubungan dari kondisi reaktor yang telah dikondisikan.

Dalam analisis korelasi yang dicari adalah koefisien korelasi yaitu angka yang menyatakan derajat hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen atau untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Adapun rumus yang digunakan menurut Sugiyono (2012) adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2\} \{n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2\}}} \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan :

- r = Koefisien korelasi
- n = Banyaknya pasangan data X dan Y
- ΣX = Total Jumlah variabel X
- ΣY = Total Jumlah variabel Y
- ΣX^2 = Kuadrat dari total jumlah variabel X
- ΣY^2 = Kuadrat dari total jumlah variabel Y
- ΣXY = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y

Hasil Perhitungan akan memberikan tiga alternatif, yaitu:

- a. Apabila nilai r mendekati positif (+) satu variabel berarti variabel X mempunyai hubungan yang kuat dengan positif terhadap variabel Y.

- b. Apabila nilai r mendekati negatif (-) berarti variabel X mempunyai pengaruh yang kuat dan negatif terhadap perkembangan variabel Y.
- c. Apabila nilai r mendekati nol (0) maka variabel X kurang mempengaruhi terhadap perkembangan variabel Y, hal ini berarti bahwa bertambahnya atau berkurangnya variabel Y tidak mempengaruhi variabel X.

Menurut Sugiyono (2012) untuk dapat memberikan penafsiran besar kecilnya koefisien korelasi, dapat berpedoman pada ketentuan tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Pedoman interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat