



### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sungai ogan komering ulu dari jembatan ogan 1 sampai ke jembatan ogan 2 yang terletak di Kota baturaja lebih tepatnya di Jl. A Yani Kelurahan Pasar Lama, Kecamatan Baturaja Timur sampai Jl. Raya Lintas Sumatera, Sukajadi, Kecamatan Baturaja Timur Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan adalah tempat yang akan digunakan dalam pengimplementasian Arduino alat kekeruhan air dan kualitas air tersebut adapun waktunya adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. 1 Waktu Penelitian**

Waktu dan Tempat	2024				2025																															
	November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Judul																																				
Survei Tempat																																				
Analisis Kebutuhan																																				
Seminar Proposal																																				
Perancangan Alat																																				
Pengimplementasian																																				
Ujian Skripsi																																				

### 3.3. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. *Hardware* (Perangkat Keras)

**Tabel 3. 2 Kebutuhan Hardware**

Nama Alat	Kegunaan
NodeMCU ESP 8266	Digunakan sebagai mikrokontroler utama yang membaca data dari sensor dan mengirimkan data ke server melalui koneksi Wi-Fi.
<i>Turbidity</i> Sensor	Digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan air berdasarkan banyaknya partikel tersuspensi.

Jumper Cable Male To Female	Digunakan untuk menghubungkan sensor dan komponen lain ke mikrokontroler tanpa perlu menyolder.
Kabel USB Tipe A to Micro USB	Digunakan sebagai sumber daya dan untuk mengunggah program dari komputer ke NodeMCU.
Kertas Pembaca pH Air	Digunakan untuk mengukur nilai pH air secara manual
Lampu LED (Putih)	Digunakan sebagai indikator status sistem, saat terhubung ke Wi-Fi
Laptop (Win 10)	Digunakan untuk menulis kode program (Arduino IDE), mengunggah program ke NodeMCU, dan mengelola sistem database serta website monitoring.

b. *Software* (Perangkat Lunak)

**Tabel 3. 3** Kebutuhan Software

<b>Nama Software</b>	<b>Kegunaan</b>
Arduino IDE	Digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah program ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Juga digunakan untuk memantau data sensor.
<i>Fritzing</i>	Digunakan untuk membuat rancangan skema rangkaian elektronik secara visual sebelum merakit komponen secara fisik.
<i>Hosting dan Domain</i>	Digunakan untuk menyimpan file sistem website dan database pemantauan secara online, serta menyediakan akses website melalui internet publik.

### 3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Studi Litelatur

Metode pengumpulan data studi literatur ini adalah teknik penelitian mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal, artikel dan laporan[16], metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, memahami dan meringkas konsep teori yang relavan dengan topik penelitian. Dengan tahapan seperti menentukan topik, mencari sumber literatur, evaluasi literatur,

#### b. Observasi Langsung

Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi sumber air di lokasi penelitian (Sungai Ogan wilayah Sukajadi), mencatat kondisi lingkungan sekitar, serta memperhatikan perubahan fisik pada air seperti warna, bau, dan tingkat kekeruhan,

#### c. Uji Lapangan

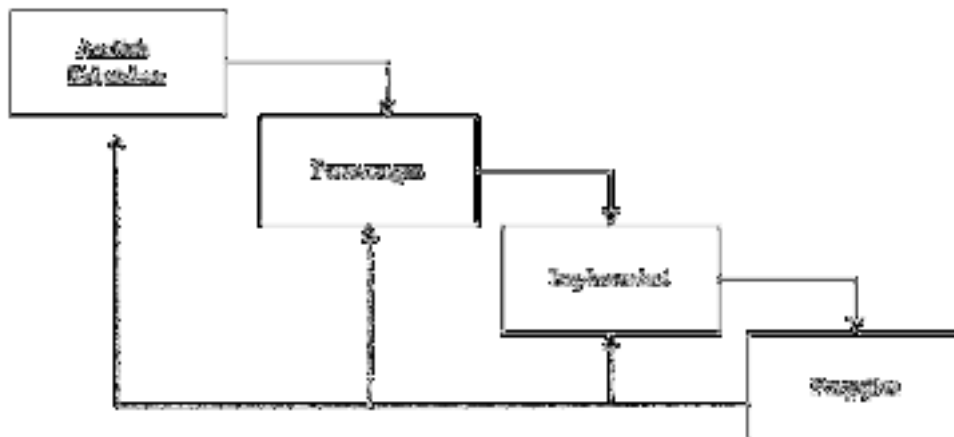
Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan alat yang telah dirancang (ESP8266 + *Sensor turbidity*). Sensor ini akan membaca nilai kekeruhan air secara langsung dan mengirimkannya ke server. Selain itu, pengukuran pH dilakukan secara manual menggunakan kertas lakmus,

#### d. Dokumentasi

Seluruh proses mulai dari perancangan alat, pengujian, hingga pengumpulan data di lapangan didokumentasikan melalui foto dan catatan lapangan. Dokumentasi ini digunakan untuk mendukung hasil penelitian secara visual dan deskriptif.

### 3.5. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode **System Development Life Cycle (SDLC)** dengan pendekatan **iteratif**, yaitu metode pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan memungkinkan untuk melakukan umpan balik ke tahap sebelumnya jika ditemukan kekurangan atau kesalahan[17]. Pendekatan ini sangat sesuai untuk proyek pengembangan sistem berbasis **Internet Of Things (IoT)** yang menggabungkan perangkat keras (ESP8266 dan *Sensor turbidity*) serta perangkat lunak (website dan database). Penggunaan model SDLC iteratif bertujuan agar sistem dapat dibangun secara lebih fleksibel dan berkualitas, dengan ruang untuk perbaikan atau penyesuaian selama proses pengembangan berlangsung.



**Gambar 3. 2** Alur Penelitian

#### 3.5.1. Analisis Kebutuhan

Tahap awal dari proses penelitian ini dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan, baik dari sisi teknis maupun dari sisi kebutuhan lapangan. Penulis terlebih dahulu melakukan observasi terhadap kondisi sungai di wilayah Sukajadi (Sungai Ogan) yang menjadi lokasi uji coba. Dari hasil observasi dan studi pustaka, ditemukan bahwa kualitas air di wilayah tersebut perlu dimonitor secara berkala agar masyarakat dapat mengetahui kondisi sungai secara real-time.

Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi komponen yang akan digunakan. Peneliti menetapkan bahwa sistem akan dibangun dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, *Sensor turbidity* sebagai alat ukur kekeruhan air, serta website berbasis PHP dan MySQL sebagai platform

pemantauan. Selain itu, kertas lakmus juga digunakan sebagai metode manual untuk mengukur nilai pH.

### **3.5.2. Perancangan Sistem**

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi dengan baik, Penulis melanjutkan ke tahap perancangan sistem. Dalam tahap ini, dilakukan desain awal baik dari sisi rangkaian alat maupun dari sisi perangkat lunak yang akan dikembangkan. Perancangan dimulai dengan membuat skema rangkaian elektronik yang menghubungkan *Sensor turbidity* ke ESP8266 menggunakan kabel jumper. Rangkaian ini kemudian dirancang ulang secara visual menggunakan aplikasi *Fritzing*, untuk memudahkan perakitan.

Di sisi lain, Penulis juga merancang struktur tampilan website sebagai media visualisasi data yang akan ditampilkan ke pengguna. Website ini dirancang agar menampilkan data kekeruhan secara real-time serta mudah diakses melalui jaringan internet. Perancangan database juga dilakukan menggunakan MySQL, dengan satu tabel utama yang berisi data hasil pembacaan sensor.

### **3.5.3. Implementasi**

Setelah proses perancangan selesai, tahap berikutnya adalah implementasi sistem. Penulis mulai melakukan perakitan alat secara fisik, dengan menyusun komponen elektronik sesuai skema yang telah dirancang. *Sensor turbidity* dipasang pada tempatnya dan dihubungkan dengan NodeMCU melalui port analog.

Program utama ditulis menggunakan Arduino IDE, dan diunggah ke NodeMCU. Program tersebut mengatur pembacaan nilai kekeruhan air, mengubah data analog menjadi digital, dan mengirimkannya ke server menggunakan koneksi Wi-Fi. Sementara itu, di sisi server, penulis membuat halaman web menggunakan PHP untuk menangkap data dari NodeMCU dan menyimpannya dalam database. Selama proses ini, jika ditemukan kesalahan seperti koneksi tidak stabil atau data tidak masuk ke server, maka penulis kembali ke tahap perancangan untuk melakukan penyesuaian pada rangkaian atau program.

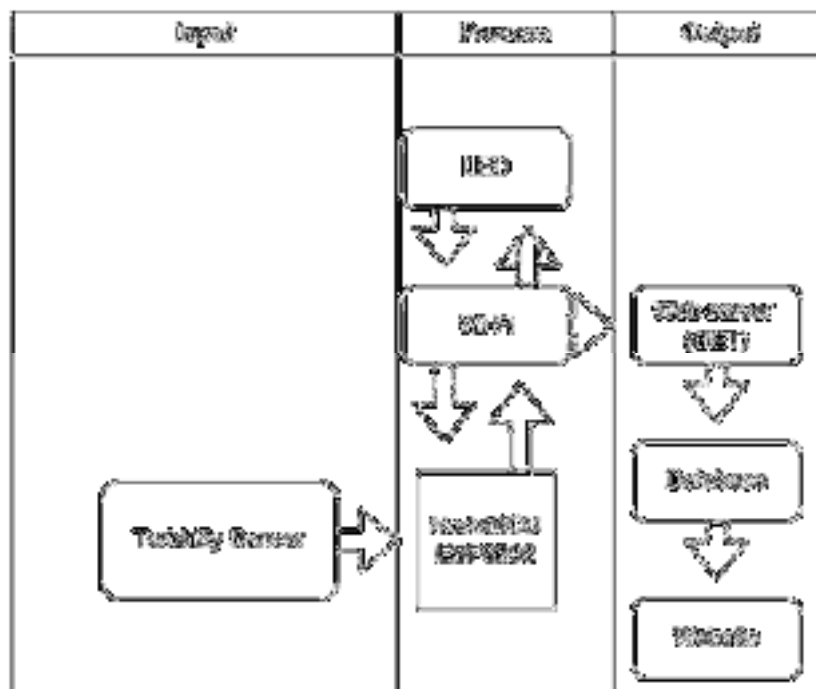
### 3.5.4. Pengujian Sistem

Setelah implementasi berhasil dilakukan, sistem diuji secara menyeluruh di lapangan. Peneliti membawa alat ke lokasi pengambilan sampel air di Sungai Ogan dan mulai melakukan pengukuran. *Sensor turbidity* membaca nilai kekeruhan air secara otomatis, sementara nilai pH diukur secara manual menggunakan kertas lakmus universal.

## 3.6. Perancangan Sistem

### 3.6.1. Alur Perancangan Sistem

Sebelum melakukan skematik penulis terlebih dahulu melakukan perancangan sistem agar dapat memudahkan nantinya dalam proses pembuatan alat, Perancangan sistem dirancang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, yaitu untuk memantau tingkat kekeruhan air secara otomatis dan real-time. Sistem ini mendeteksi kondisi kejernihan atau kekeruhan air.



Gambar 3. 3 Diagram Sistem

Sistem ini dirancang untuk memantau tingkat kekeruhan air secara otomatis dan mengirimkan datanya secara real-time melalui koneksi internet. Proses dimulai ketika sensor kekeruhan (*Turbidity* Sensor) ditempatkan dalam air untuk mengukur tingkat kejernihan atau kekeruhan. Sensor ini akan menghasilkan data analog yang dikirim ke NodeMCU ESP8266, sebuah mikrokontroler dengan konektivitas Wi-Fi bawaan.

Setelah NodeMCU menerima data dari sensor, hal pertama yang dilakukan adalah menginisialisasi koneksi Wi-Fi. Jika koneksi ke jaringan Wi-Fi berhasil, maka LED akan menyala sebagai indikator bahwa perangkat sudah terhubung ke internet. LED ini sangat membantu sebagai penanda visual bagi pengguna bahwa sistem telah siap untuk mengirim data ke server.

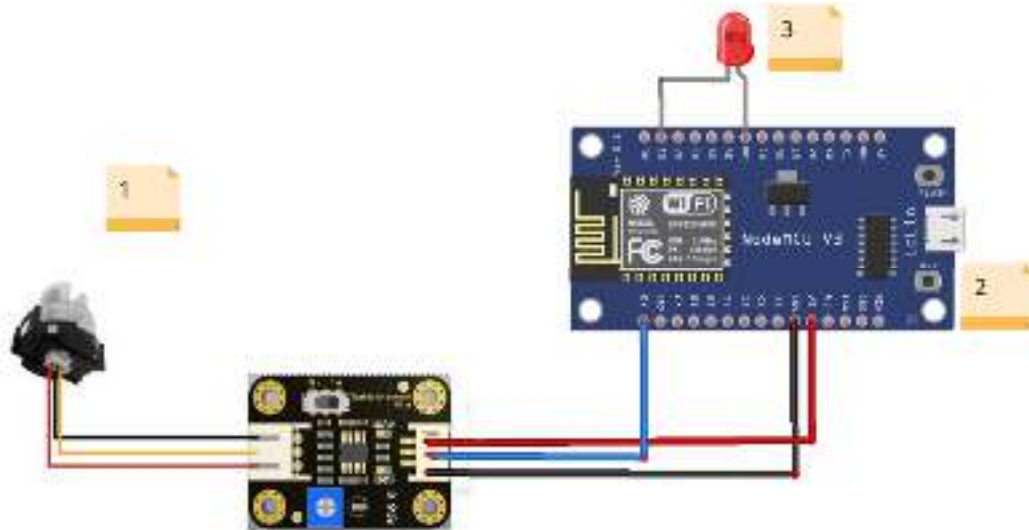
Setelah koneksi internet aktif, NodeMCU mulai memproses data yang diperoleh dari sensor. Nilai kekeruhan yang terbaca kemudian dikirimkan ke web server menggunakan metode HTTP GET. Proses ini berlangsung secara otomatis dan periodik.

Selanjutnya, web server akan menerima data tersebut dan menyimpannya ke dalam database. Data yang tersimpan akan ditampilkan dalam website dengan url **putriwandautami.my.id** , sehingga pengguna dapat memantau kondisi air dari jarak jauh. Website ini menyajikan informasi secara real-time dan dapat diakses melalui perangkat apa pun yang terhubung ke internet, baik itu laptop, smartphone, maupun tablet. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan hasil pengukuran kekeruhan air, tetapi juga memastikan bahwa data dikirim secara stabil dan dapat dipantau secara online. Penggunaan LED sebagai indikator konektivitas Wi-Fi memberikan kemudahan dalam pengecekan kondisi sistem, terutama saat instalasi atau pemeliharaan.

### **3.6.2. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)**

Perancangan perangkat keras merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem pemantauan kekeruhan air secara otomatis. Perangkat keras yang dirancang harus mampu mendeteksi kondisi air, memproses data, serta mengirimkan hasil pengukuran ke server secara real-time.

Pada sistem ini, komponen utama yang digunakan terdiri dari sensor kekeruhan air (*Turbidity Sensor*) sebagai pendeteksi utama tingkat kejernihan air, NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang bertugas mengolah data dan mengatur alur komunikasi, modul Wi-Fi internal dari NodeMCU ESP8266 untuk konektivitas jaringan, serta LED sebagai indikator status koneksi Wi-Fi.



**Gambar 3. 4** Skematik alat

**Penjelasan :**

1. *Turbidity Sensor* (1) terhubung ke ESP8266 menggunakan Kabel Male To Female
  - a) Dari GND menyambung ke GND dilambangkan pada kabel warna Hitam
  - b) Dari VCC menyambung ke 3V dilambangkan pada kabel Merah
  - c) Out menyambung ke A0 dilambangkan pada kabel warna Biru
2. ESP8266 Ke Led dihungkan dengan menggunakan Kabel Male To Female
  - a) Sisi negatif ke GND
  - b) Sisi positif ke D1

**3.6.3. Perancangan Database Serta Tampilan Website**

Pada tahap ini dilakukan perancangan database serta antarmuka website sebagai bagian dari sistem pemantauan kekeruhan air secara otomatis. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menyimpan dan menampilkan data hasil pembacaan sensor secara terstruktur, serta memberikan tampilan visual yang informatif dan mudah dipahami oleh pengguna.

### 3.6.3.1. Perancangan Database

Sistem menggunakan database dengan nama monitoringairkeruh serta satu table yang bernama tb\_sensor. Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data hasil pembacaan sensor kekeruhan air yang dikirimkan oleh NodeMCU ESP8266 melalui koneksi Wi-Fi.



Gambar 3. 5 Struktur Database

Tabel tb\_sensor memiliki dua field utama, yaitu:

- id: Bertipe integer dengan panjang maks 11 dan berfungsi sebagai **primary key** yang bersifat auto increment.
- sensor: Bertipe integer dengan panjang yang sama yaitu 11 yang menyimpan nilai kekeruhan air dari sensor.

### 3.6.3.2. Perancangan Tampilan Website

Tampilan website dirancang agar dapat menampilkan data sensor secara real-time kepada pengguna. Website ini menampilkan nilai sensor serta status air agar memudahkan interpretasi kondisi air. Antarmuka website juga dilengkapi fitur untuk merefresh data secara otomatis, dan dapat diakses melalui browser selama perangkat terkoneksi dalam jaringan.



Gambar 3. 6 Rancangan Website Monitoring

#### **3.6.4. Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak merupakan bagian penting dalam sistem pemantauan kekeruhan air berbasis *Internet Of Things* (IoT). Tahap ini berfokus pada pengembangan logika pemrograman dan integrasi sistem agar mampu menjalankan fungsinya secara otomatis dan real-time. Dalam penelitian ini, perangkat lunak dirancang untuk menghubungkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan sensor kekeruhan, serta mengirimkan data ke server melalui jaringan Wi-Fi. Selain pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE, sistem ini juga dilengkapi dengan backend berbasis PHP dan database MySQL untuk menyimpan data sensor. Untuk memastikan aksesibilitas secara luas, sistem ini diunggah ke internet melalui layanan hosting dan domain, sehingga dapat diakses secara online melalui website monitoring. Dengan demikian, pengguna dapat memantau kualitas air dari mana saja menggunakan perangkat yang terhubung ke internet.