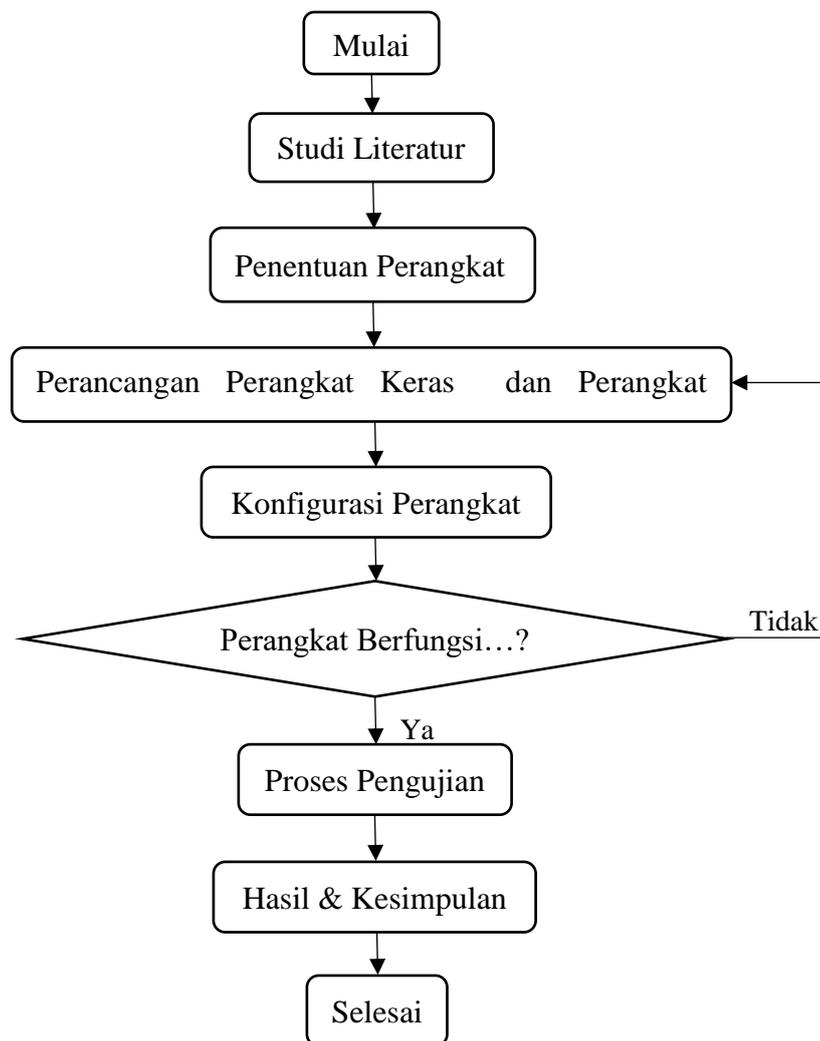


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Kegiatan Penelitian

Kerangka penelitian pembuatan (*WatesQy*) *Water Test Quality* Alat Ukur Kualitas Air Dengan Parameter Suhu, Ph, Kekeruhan, Konduktivitas dan TDS Terkoneksi *Bluetooth* dan GSM disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Kegiatan Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

1. Alat

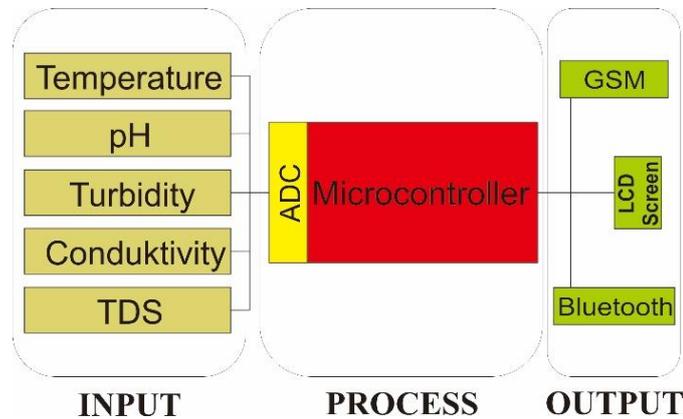
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah solder, laptop, alat alat pabrikan pengukur parameter air : suhu, pH, kekeruhan, konduktivitas, dan TDS.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sensor temperature sensor (RTD) PT100, sensor konduktivitas, sensor *pH SKU: SEN0161*, modul GSM + antena, *LCD* module 16 x 2 cm, HC-06 *wireless*, arduino uno, *tubing* 3 mm.

3.3. Perancangan Perangkat Keras

Dalam pembuatan alat pengukur kualitas air ini menggunakan sensor untuk mengukur 5 kualitas air. Secara keseluruhan rancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3.2. Sistem terdiri dari berbagai macam sensor pengukuran kualitas air seperti pH, kekeruhan, suhu, konduktivitas dan TDS, *ADC*, *mikrokontroler Arduino Mega 2560*, modul *GSM*, modul *bluetooth* dan *LCD*. Perangkat ini kemudian mengukur nilai air yang sesuai. Nilai keluaran dari sensor yang bersifat analog secara langsung diberikan ke *ADC* untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital yang sesuai. Sinyal digital ini kemudian diberikan ke *mikrokontroler Arduino Mega 2560*. Hasil perhitungan berdasarkan konversi dari program akan ditampilkan pada *LCD*, monitor komputer, *Smartphone* dengan menggunakan modul *bluetooth* atau dalam bentuk *SMS* melalui modul *GSM*.



Gambar 3.2 Diagram Blok Perangkat Keras

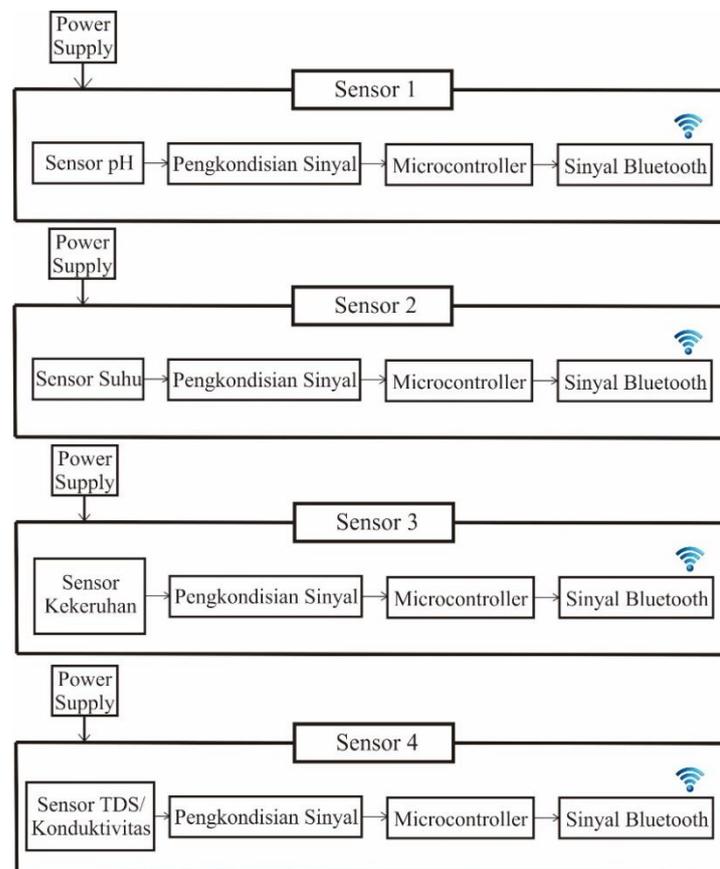
Sistem *GSM* memanfaatkan *interface* dari mikrokontroler Arduino Mega 2560 untuk komunikasi. Mikrokontroler mengirimkan nilai data terukur ke monitoring center melalui *SMS* dari modul *GSM*, maka mikrokontroler dapat mengirim nilai terukur ke pusat pemantauan pada waktu tertentu bahkan sepanjang hari sesuai program yang diinginkan. Alat ini juga dapat *monitoring* hasil pengukuran melalui *smartphone* dengan perantara sinyal *bluetooth*, hal ini digunakan ketika pengguna menginginkan data secara *real-time* setiap waktu untuk memudahkan dalam pengawasan pengontrolan air.

Sistem peringatan *WatesQy* "pemantauan kekeruhan, pH, suhu air, TDS dan konduktivitas", di mana satu pengontrol dapat berinteraksi dengan sensor parameter kualitas air yang terus mengukur nilai parameter dan jika nilainya melampaui batas yang sudah ditentukan maka alat ini akan memberikan sinyal peringatan sekaligus mengirimkan pesan pada *operator* bahwa kualitas air tidak sesuai. Sistem ini juga dapat berfungsi sesuai dengan keinginan operator tersebut, bisa digunakan untuk pengukuran langsung ke perairan yang akan diukur atau pemantau disuatu perairan yang dibutuhkan waktu lama sehingga alat ini dapat mengukur kualitas air setiap saat dengan pemantauan melalui sinyal *bluetooth* yang terkoneksi sepanjang hari.

Sistem pemantauan kualitas air yang diusulkan dapat dibagi menjadi tiga bagian:

1. Titik Pusat Pemantauan Data

Data Gambar 3.8 mengilustrasikan titik pusat pemantauan data yang terdiri dari sensor (pH, suhu, kekeruhan, konduktivitas dan TDS), rangkaian pengondisian sinyal, modul *kontroler* dan modul *buletooth*. Data yang dirasakan oleh sensor akan dilewatkan melalui sirkuit pengkondisi sinyal untuk memanipulasi sinyal *analog* sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan tahap selanjutnya untuk pemrosesan lebih lanjut. Kemudian data yang dimanipulasi akan diberikan ke *controller*. ADC (*analog to digital conversion*) akan mengubah sinyal *analog* menjadi sinyal *digital* untuk pemrosesan lebih lanjut. Dengan bantuan modul *bluetooth*, data digital akan dikirim ke stasiun *database* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.3 Titik Pusat Pemantauan Data

2. Stasiun Data

Data dari semua sensor dikumpulkan pada *mikrokontroller* yang terdiri dari (pH, suhu, kekeruhan, konduktivitas dan TDS) seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7 dari masing-masing sensor. Data yang didapat ini ditampilkan pada layar *LCD*, *smartphone* dengan modul *bluetooth*. Selain itu, data ini diteruskan ke stasiun pemantauan jarak jauh melalui modul *GSM*.

3. Pusat pemantauan jarak jauh dengan tanda peringatan

Stasiun pemantau jarak jauh terdiri dari modul *GSM* yang akan menerima data yang dikirim oleh stasiun data jika terjadi masalah dalam pengukuran. Alat pengukur air akan mengirimkan sinyal peringatan ke *smartphone server*. Jika parameter air yang diperoleh tidak sesuai dengan nilai yang telah ditetapkan maka *SMS* akan dikirim ke petugas yang berwenang untuk melakukan tindakan pencegahan.

3.4. Pengujian Alat *WatesQy*

1. Pengujian pengondisian sinyal

Pada pengujian pengondisian sinyal setiap sensor akan di uji sebanyak 5 kali pengujian dalam kondisi sampel yang berbeda, pertama dilakukan pada pengondisian sinyal suhu, pH, kekeruhan, konduktivitas dan TDS.

2. Pengujian masing-masing sensor

Setiap instrumen Alat Ukur/sensor sebelum digunakan atau setelah digunakan pada periode tertentu (6 bulan atau 12 bulan), harus dilakukan pengukuran dan dikalibrasi sesuai standar Nasional ataupun Internasional. Sensor merupakan perangkat input dalam sebuah proses industri untuk menghasilkan produk yang yang berkualitas, oleh karena sensor harus memiliki keakuratan dalam pembacaan sehingga perlu dipelihara untuk mendapatkan umur yang panjang.

3. Uji T / T Test pada pengujian masing-masing sensor

Kalibrasi merupakan kegiatan untuk perbaikan (*setting*) pengukuran berdasarkan peralatan yang standar, metode dalam kalibrasi

antara lain: simulasi dan perbandingan, berdasarkan perbedaan fase. Paling umum dan banyak digunakan dalam kalibrasi adalah metode kalibrasi perbandingan, yaitu membandingkan standar alat ukur (kalibrator) terhadap beban ukur yang dipakai, baru dilakukan perhitungan deviasi berdasarkan standar yang berlaku. Cara ini memerlukan standar kalibrator yang akurat biasanya *instrument reference* alat kalibrator ini dikalibrasi di Lembaga Kalibrasi KAN/LIPI (Sulaiman dan Kusnadi, 2011).

Untuk menguji kebenaran suatu hipotesis yang ada di dalam penelitian itu, berbagai uji dilakukan. Salah satu uji yang telah dikenal dalam dunia statistika, yaitu uji t. Uji T atau T-Test adalah salah satu tes statistik yang dipergunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis nihil yang menyatakan bahwa di antara dua buah mean sampel yang diambil secara random dari populasi yang sama, tidak terdapat perbedaan signifikan (Sudijono, 2009 : 278). Sedangkan menurut Hartono, Test T atau (*Student T*) adalah salah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (meyakinkan) dari dua buah *mean* sampel dari dua variabel yang dikomparatifkan (Hartono, 2008:178).

Pada pengujian masing-masing sensor setiap sensor akan di uji sebanyak 10 kali pengujian dan dibandingkan dengan hasil pengujian alat ukur pabrikan yang tersedia di Laboratorium Kualitas Lingkungan dalam kondisi sampel yang berbeda, pertama dilakukan pengujian sensor suhu, pH, kekeruhan, konduktivitas dan TDS. Kemudian data yang didapatkan dari pengukuran masing-masing alat dibandingkan, setelah itu data perbandingan tersebut di uji menggunakan T-Test.

4. Pengujian keseluruhan.

Pengujian keseluruhan ini dilakukan untuk menguji apakah semua rangkaian sensor berfungsi dengan baik saat bekerja bersamaan.