

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia sehari-hari mulai dari minum, mandi, mencuci, untuk keperluan peternakan serta pertanian, dan lain-lain. Akan tetapi, tidak semua orang bisa mendapatkan akses air bersih. Di Indonesia, masih terdapat daerah-daerah yang kesulitan mengakses air bersih. Terdapat sekitar 6% luas daerah di Indonesia yang mengalami krisis air bersih pada tahun 2000 [1]. Jumlah ini diprediksi akan terus meningkat menjadi 9,6% pada tahun 2045. Berdasarkan data ini, terdapat peningkatan daerah kritis air bersih sebanyak 0,08% setiap tahunnya. Di provinsi Sumatra Barat, terdapat 9,67% rumah tangga yang memiliki sumber air minum yang berasal dari sumur dan mata air yang masih belum memenuhi standar kesehatan [2]. Dari 9,67% data yang didapat, sebanyak 4,56% rumah tangga menggunakan sumur tidak terlindung atau sumur yang masih belum dilindungi oleh tembok dan lantai semen, dan 5,11% sisanya berasal dari mata air yang masih belum dipastikan tingkat kebersihannya.

Secara umum, air bersih dikategorikan sebagai air yang tidak keruh atau tidak berwarna, tidak terasa lengket saat digunakan, tidak berbau dan tidak berasa. Syarat agar air memenuhi standar baku mutu kesehatan adalah memiliki tingkat kekeruhan dengan nilai skala kekeruhan maksimal 25 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) / maksimal 5 NTU untuk air minum, memiliki skala warna maksimal 50 TCU (*True Color Unit*), tidak berbau, tidak berasa, hanya memiliki zat padat terlarut 1000 mg/L, serta tingkat pH air berada pada angka 6,5-8,5 [3], Kualitas pH yang dimiliki oleh air dianjurkan bernilai mendekati nilai netral, hal ini untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi di dalam air [4]. Untuk menjernihkan air agar sesuai dengan standar baku dapat dilakukan dengan menggunakan tawas atau bahan penjernih air lainnya. Tawas digunakan untuk mengendapkan kotoran dan juga menurunkan pH air.

Pada penelitian [5], sistem bekerja dengan cara menambahkan air larutan soda ash secara otomatis apabila kadar pH yang diukur pada bak penampungan air hujan berada dibawah angka 7. Air larutan soda ash akan ditambahkan secara terus

menerus sampai kadar pH meningkat sampai sama atau lebih tinggi dari angka 7. Apabila pH air telah bernilai 7 maka pompa akan berhenti bekerja. Kekurangan dalam sistem ini adalah, sistem ini hanya memungkinkan untuk menstabilkan nilai pH air untuk air yang bersifat asam, atau memiliki pH dibawah 7. Penelitian lain merancang sistem yang bekerja dengan tujuan untuk memonitor kualitas air pada bak penampungan berdasarkan kekeruhan air, kelas air dan juga tingkat keasaman dari air [6]. Kekurangan dari sistem ini adalah, sistem ini hanya bekerja untuk memonitor kondisi air dan tidak dapat digunakan untuk menjernihkan air. Pada penelitian [7], sistem bekerja untuk memonitor tingkat kelayakan air yang digunakan dan menjernihkan air dengan menggunakan tawas. Kekurangan dari sistem ini adalah belum adanya penambahan larutan peningkat dan penurun pH untuk mendapatkan nilai pH yang sesuai dengan standar kesehatan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis ingin merancang pengembangan sistem yang dapat menjernihkan air secara otomatis dengan memberikan tawas sesuai dengan takaran yang tepat, dan juga pengguna diberikan notifikasi terkait kondisi air melalui aplikasi telegram.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, penulis merancang tugas akhir yang berjudul **“Perancangan Sistem Untuk Meningkatkan Kualitas Air Menggunakan Sensor Turbidity dan Sensor pH Berbasis Internet Of Things (IOT)”**

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah.

1. Bagaimana pengaruh pemberian tawas terhadap perubahan tingkat kekeruhan air?
2. Bagaimana pengaruh pemberian cairan penurun pH (*Phosphoric Acid*) dan penambah pH (*Potassium Hydroxide*) terhadap perubahan pH air?
3. Bagaimana lama waktu respon yang diberikan sistem terhadap perintah yang diberikan melalui telegram?

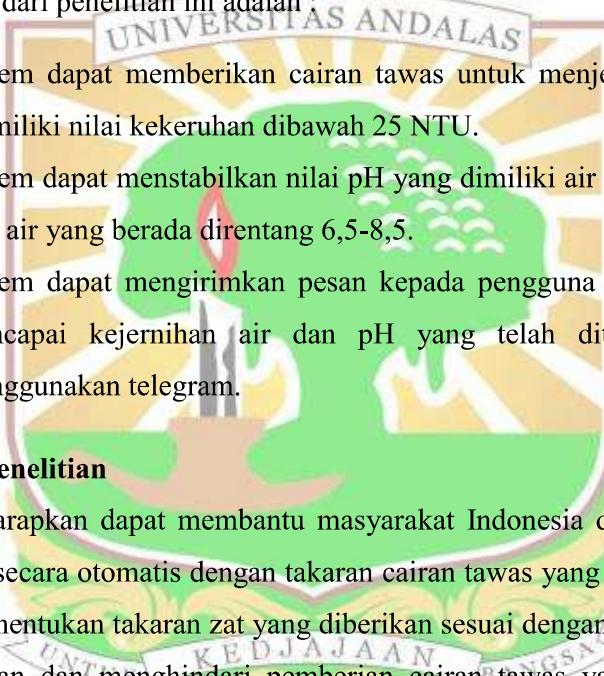
1.3 Batasan masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini akan diberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Sistem tidak dapat membaca nilai kekeruhan air yang lebih dari 1000 NTU.
2. Air yang akan dijernihkan akan dibatasi terhadap air sungai/sumur yang memiliki nilai kekeruhan lebih dari 25 NTU dan dibawah 300 NTU.
3. Jumlah air yang akan dijernihkan akan dibatasi maksimal 10 L.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- 
1. Sistem dapat memberikan cairan tawas untuk menjernihkan air agar memiliki nilai kekeruhan dibawah 25 NTU.
 2. Sistem dapat menstabilkan nilai pH yang dimiliki air dan membuat pH dari air yang berada direntang 6,5-8,5.
 3. Sistem dapat mengirimkan pesan kepada pengguna bahwa air sudah mencapai kejernihan air dan pH yang telah ditentukan dengan menggunakan telegram.

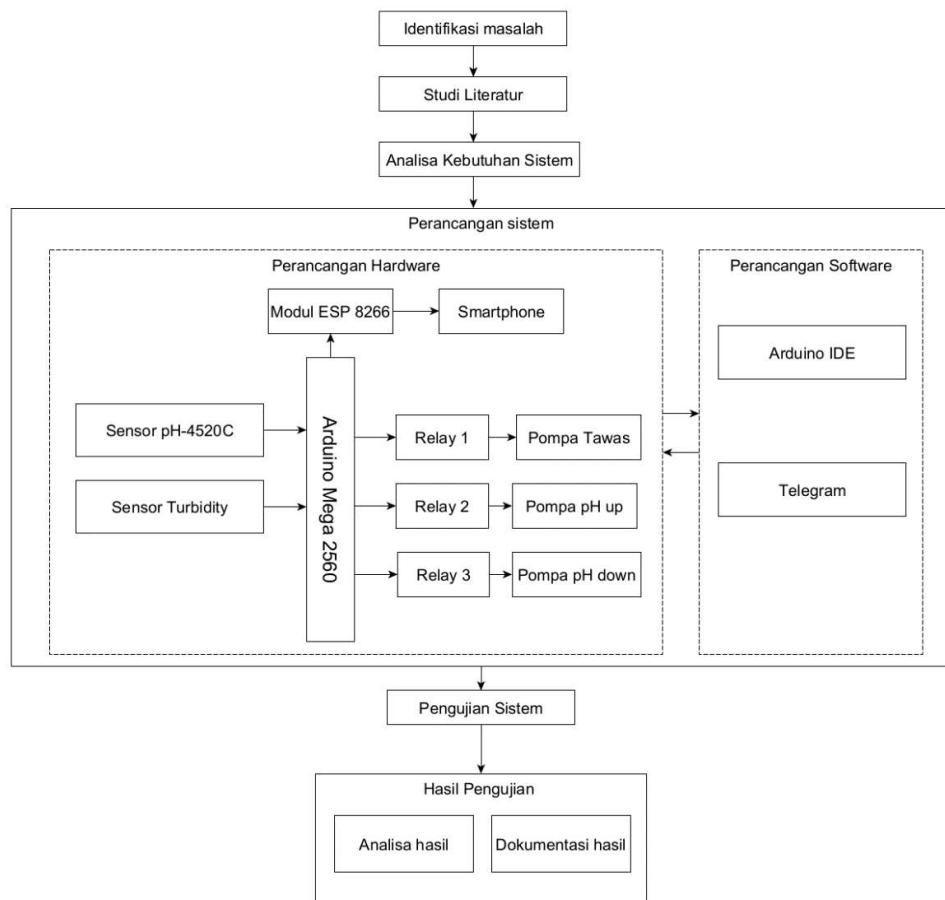
1.5 Manfaat penelitian

Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat Indonesia dalam melakukan pemurnian air secara otomatis dengan takaran cairan tawas yang diberikan akurat. Sistem juga menentukan takaran zat yang diberikan sesuai dengan volume air yang akan dijernihkan dan menghindari pemberian cairan tawas yang berlebih jika dilakukan secara manual. Penggunaan telegram juga memberikan pengguna pembaharuan terhadap air yang sedang dijernihkan sehingga sistem sangat *user friendly*.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dikerjakan dengan metodologi penelitian *experimental research*. Penelitian eksperimental merupakan jenis metodologi penelitian yang meneliti tentang hubungan antara sebab dan akibat pada objek yang bertujuan untuk membandingkan hasil berbagai tindakan yang berbeda terhadap objek penelitian.

Penelitian ini akan dilakukan dengan melakukan berbagai uji coba baik terhadap kinerja sistem penjernihan air secara keseluruhan dan juga akurasi pembacaan data yang dimiliki oleh sensor *turbidity*, sensor pH, dan Sistem penjernihan air yang diteliti akan dilakukan pengujian dengan membandingkan apakah proses penjernihan dengan menggunakan sistem berhasil mencapai hasil yang dapat mendekati dengan standar kesehatan yang telah ada ketika dilihat dari parameter kekeruhan dan juga pH air, jika dibandingkan dengan saat perjernihan air dilakukan secara manual tanpa menggunakan bantuan dari sistem. Setiap sensor juga akan dilakukan proses pengujian dengan membandingkan hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang telah digunakan sebelumnya. Proses penelitian sendiri akan dilakukan dengan mengikuti rancangan penelitian pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Rancangan penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 tahap tahap untuk menyelesaikan penelitian akan dibagi sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah terhadap topic bahasan pada penelitian tugas akhir ini. Proses identifikasi ini dilakukan terhadap kajian kajian terkait latar belakang masalah serta penelitian sebelumnya yang melandasi penelitian dalam sistem filter air berdasarkan tingkat pH dan kekeruhan air yang dapat dimonitor menggunakan internet, terutama dengan menggunakan aplikasi telegram.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran terkait dengan teori atau hal-hal lain yang terkait dengan penelitian yang akan menjadi landasan dalam perancangan sistem pada penelitian yang dilakukan. Teori ini dapat diambil dari referensi ilmiah seperti artikel, buku, maupun jurnal penelitian.

Adapun hal yang dipelajari meliputi :

1. Mempelajari tentang standar baku air untuk keperluan sanitasi.
2. Mempelajari tentang derajat keasaman (pH).
3. Mempelajari tentang tawas ($Al_2(SO_4)$)
4. Mempelajari tentang Arduino Mega 2560.
5. Mempelajari tentang *pH meter*.
6. Mempelajari tentang Sensor *Turbidity*.
7. Mempelajari tentang modul ESP8266.
8. Mempelajari tentang pompa DC.
9. Mempelajari tentang *relay*.
10. Mempelajari tentang perancangan program mikrokontroler dengan menggunakan Arduino IDE.
11. Mempelajari tentang penelitian sebelumnya yang menggunakan Telegram sebagai media informasi terhadap penelitian yang dilakukan.
12. Mempelajari tentang penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

3. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan sistem, untuk memenuhi kebutuhan fungsionalitas sistem agar dapat menentukan pH air, menentukan zat yang tepat yang akan ditambahkan kedalam air untuk menstabilkan nilai pH dan menjernihkan air, dan juga mengirimkan notifikasi ke telegram apabila air telah mencapai kondisi.

4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan sistem berperan sebagai gambaran umum sistem yang akan dibuat pada penelitian. Perancangan sistem dibagi kedalam dua, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

a. Perancangan perangkat keras

Pada tahap ini perancangan perangkat keras terdiri dari beberapa perangkat yang saling terintegrasi sehingga membentuk sistem yang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan perangkat keras ini adalah Arduino Mega 2560, sensor pH meter, sensor *turbidity*, modul ESP8266, Pompa DC, *relay*.

b. Perancangan perangkat lunak

Pada tahap ini perancangan perangkat lunak dilakukan dengan memprogram board Arduino Mega 2560 dengan menggunakan Arduino IDE. Arduino IDE juga digunakan untuk memprogram ESP8266 dan juga aplikasi Telegram sebagai media notifikasi sistem.

5. Implementasi Sistem

Pada tahap ini sistem diimplementasikan kedalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak. Kedua perangkat ini diintegrasikan agar dapat beroperasi sebagai satu sistem.

6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap kualitas kinerja dari sistem dan juga perangkat-perangkat yang terintegrasi dari sistem yang diteliti. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan

tingkat *error* dari sistem yang diteliti sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas sistem.

7. Hasil Pengujian

Hasil pengujian merupakan tahap pengumpulan dari data-data yang telah didapatkan dari tahap pengujian sistem. Hasil pengujian akan terbagi kedalam 2 bagian yaitu:

a. Analisa hasil

Pada tahap ini akan dilakukan analisa hasil pada sistem yang diteliti berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan dari tahap pengujian sistem

b. Dokumentasi hasil

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian, pada tahap ini akan dilakukan dokumentasi terhadap hasil dan analisa dari sistem yang telah diteliti dalam pengerjaan tugas akhir ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, sistematika penulisan akan dibagi kedalam beberapa bab antara lain:

Bab 1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan dijelaskan latar belakang terkait alasan pemilihan topik terkait penjernihan air dan penggunaan tawas dalam menjernihkan air. Bab ini juga akan menjelaskan rumusan masalah yang akan dibahas, batasan masalah dalam melakukan penelitian, tujuan penelitian yang terkait dengan rumusan masalah, dan manfaat penelitian yang dapat dicapai dalam meneliti terkait sistem penjernihan air menggunakan tawas.

Bab 2 Landasan Teori

Bab ini berisi dasar ilmu yang mendukung penelitian ini terkait penjernihan air menggunakan tawas. Dasar ilmu yang akan dipelajari adalah tentang standar baku air, derajat keasaman (pH), konsentrasi larutan (ppm), tawas, arduino mega 2560,

sensor pH meter, sensor *turbidity*, modul ESP 8266, pompa DC, *relay*, arduino IDE, telegram.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan terkait kebutuhan fungsional dan non fungsional yang dibutuhkan agar sistem penjernihan air yang diteliti. Bab ini juga menjelaskan terkait tentang perangkat keras yang dibutuhkan seperti arduino mega 2560, sensor pH meter, sensor *turbidity*, modul ESP 8266, pompa DC, *relay* dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti arduino IDE dan telegram. Bab ini juga akan menjelaskan rancangan umum dari sistem penjernihan air menggunakan tawas dan juga proses bagaimana sistem bekerja dalam memberikan tawas, mengatur pH air dan mengirimkan notifikasi ke telegram. Bab ini juga akan menjelaskan terkait pengujian yang akan dilakukan pada sistem.

Bab 4 Implementasi dan Pengujian

Bab ini akan dilakukan uji coba berdasarkan pengujian perangkat keras, perangkat lunak, dan pengujian sistem secara keseluruhan sesuai dengan pengujian yang terdapat pada bab 3. Hasil pengujian akan dicantumkan didalam bab ini berupa tingkat keakuratan pengukuran sensor *turbidity* dan sensor pH meter Bab ini juga akan menunjukkan apakah sistem dapat melakukan proses pemberian cairan tawas, penstabilan nilai pH dan juga pengiriman notifikasi ke telegram sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Bab 5 Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat selama melakukan penelitian terkait sistem penjernihan air dan saran yang diperlukan untuk penelitian berikutnya.