

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan yang tidak dapat tergantikan oleh apapun juga. Tanpa air manusia, hewan, dan tumbuhan tidak akan dapat hidup. Air di bumi dapat digolongkan menjadi dua, yaitu air tanah dan air permukaan. Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah, sedangkan air permukaan merupakan air yang berada di permukaan tanah dan dapat dengan mudah dilihat oleh mata seperti air laut, sungai, danau, dan kanal. Air hujan jatuh ke permukaan bumi menuju laut melalui anak sungai, sungai dan danau. Sungai merupakan salah satu sumber daya air. Dalam pengelolaan sumber daya air pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) dibutuhkan data hidrologi untuk menunjang kegiatan tersebut.

Salah satu Daerah Aliran Sungai yang ada di Kota Padang yaitu DAS Batang Arau yang terdiri dari beberapa anak sungai dan sungai utamanya adalah Sungai Batang Arau. Sumber air dari DAS Batang Arau berasal dari hulu DAS pada kawasan pegunungan Bukit Barisan. Permasalahan pada DAS Batang Arau adalah tingginya sedimentasi setiap tahunnya, ekosistem dan kualitas air Batang Arau menurun serta degradasi hutan dan lahan. Menurunnya kualitas air di Batang Arau disebabkan oleh limbah pabrik dan limbah domestik dari hulu hingga hilir[1].

Dalam penelitian ini menggunakan limbah cair dari salah satu pabrik karet yang ada di kota Padang. Pencemaran oleh limbah cair tersebut menyebabkan kadar nitrogen yang meningkat dan perubahan pH air. Berdasarkan penelitian sebelumnya berdasarkan kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*), sampel dari aliran sungai yang tercampur dengan limbah pabrik karet didapatkan hasil kandungan air tersebut mutunya kurang baik yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang terdapat di dalam air tersebut karena kurangnya oksigen terlarut dan juga kandungan air tersebut mengandung banyak bahan kimia yang akan menyerap oksigen terlarut[2]. Selanjutnya penelitian mengenai intrusi air laut yang dapat dideteksi dengan menggunakan nilai konduktivitas. Nilai konduktivitas menunjukkan kemampuan air untuk menghantarkan listrik. Semakin besar

kemampuan air untuk menghantarkan listrik memperlihatkan semakin banyaknya garam-garam yang terkandung di air sehingga mengindikasikan terjadinya intrusi air laut[3]. Intrusi air laut adalah masuknya air laut ke daerah akuifer air tawar yang menyebabkan air terasa asin dan tidak layak digunakan sebagai kebutuhan hidup seperti mandi dan minum. Dampak intrusi air laut yaitu menyebabkan penurunan muka air bawah tanah yang cukup signifikan dan keseimbangan hidrostatik antara air bawah tanah tawar dan air bawah tanah asin di daerah pantai terganggu[4]. Kemudian penelitian sebelumnya mengenai sistem monitoring air sungai berbasis *wireless sensor network* yang melakukan proses monitoring kualitas air dengan memasang beberapa sensor node pada satu aliran sungai sehingga biaya yang dikeluarkan lebih banyak [5].

Proses monitoring air terutama air permukaan biasanya dilakukan dengan memasang beberapa sensor node pada satu aliran air untuk mendapatkan nilai – nilai pembacaan sensor pada lokasi yang berbeda sehingga membutuhkan biaya yang lebih banyak karena harus memasang beberapa sensor node pada satu aliran air. Kemudian dampak dari limbah cair pabrik karet juga dapat mencemari lingkungan dengan salah satu parameternya adalah nilai konduktivitas limbah cair dari pabrik karet tersebut yang tinggi sehingga dapat menyebabkan masuknya aliran air yang tercemar tersebut ke dalam sumur warga sekitar sehingga air sumur tersebut tidak layak untuk mandi dan minum.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukan untuk membuat alat sistem monitoring yang dapat melakukan proses monitoring pada satu aliran air dengan proses *sensing* yang berjalan, kemudian menggunakan sensor konduktivitas agar dapat mengetahui tingkat pencemaran aliran air oleh limbah cair pabrik karet dan juga dapat memberikan notifikasi kepada pengguna apabila terjadi pencemaran menggunakan modul GSM. Maka penulis membuat sebuah sistem yang berjudul “**Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis Teknologi *Internet Of Things (IoT)***”. Penelitian ini dilakukan untuk merancang alat yang dapat memonitoring sekaligus mengukur kualitas air sungai secara online dengan mempertimbangkan sistem pengukuran dengan metode yang benar, tepat waktu, dan tepat kualitas. Alat ini dirancang menggunakan sistem *motorized slider*[6] agar

proses monitoring dilakukan secara *real time* dan juga bergerak di atas rel yang telah dibuat, sehingga proses monitoring lebih presisi pada lokasi yang dilalui oleh alat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang alat yang dapat memonitoring konduktivitas, kekeruhan, dan pH air
2. Bagaimana merancang alat yang dapat mengirim notifikasi kepada *user* ketika kualitas aliran air sungai tidak ideal
3. Bagaimana merancang alat yang dapat memberikan keluaran secara *real time*, terus menerus dan secara otomatis ke dalam *webserver*
4. Bagaimana merancang alat yang dapat memonitoring kualitas aliran air dengan parameter konduktivitas kekeruhan, dan pH menggunakan *motorized slider* serta mengirimkan notifikasi dalam bentuk SMS dan *e-mail* apabila terjadi kondisi tidak ideal.

1.3 Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan pada aliran air yang digunakan untuk menampung limbah cair perusahaan karet di Kota Padang
2. Parameter aliran air yang digunakan adalah konduktivitas, kekeruhan, dan pH air
3. Rancang alat merupakan prototipe dengan menggunakan sampel aliran air sungai yang dialiri limbah cair dari perusahaan karet di Kota Padang

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang alat yang dapat memantau kualitas air secara *real-time* menggunakan *motorized slider* pada aliran air yang ditambahkan limbah cair dari perusahaan karet di Kota Padang dengan parameter konduktivitas, kekeruhan, dan pH

2. Merancang alat yang dapat mengirim notifikasi melalui sms dan e-mail kepada pengguna jika terjadi keadaan tidak ideal pada sensor.
3. Merancang alat yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk dapat menyimpan dan menampilkan data di dalam *webservice*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah :

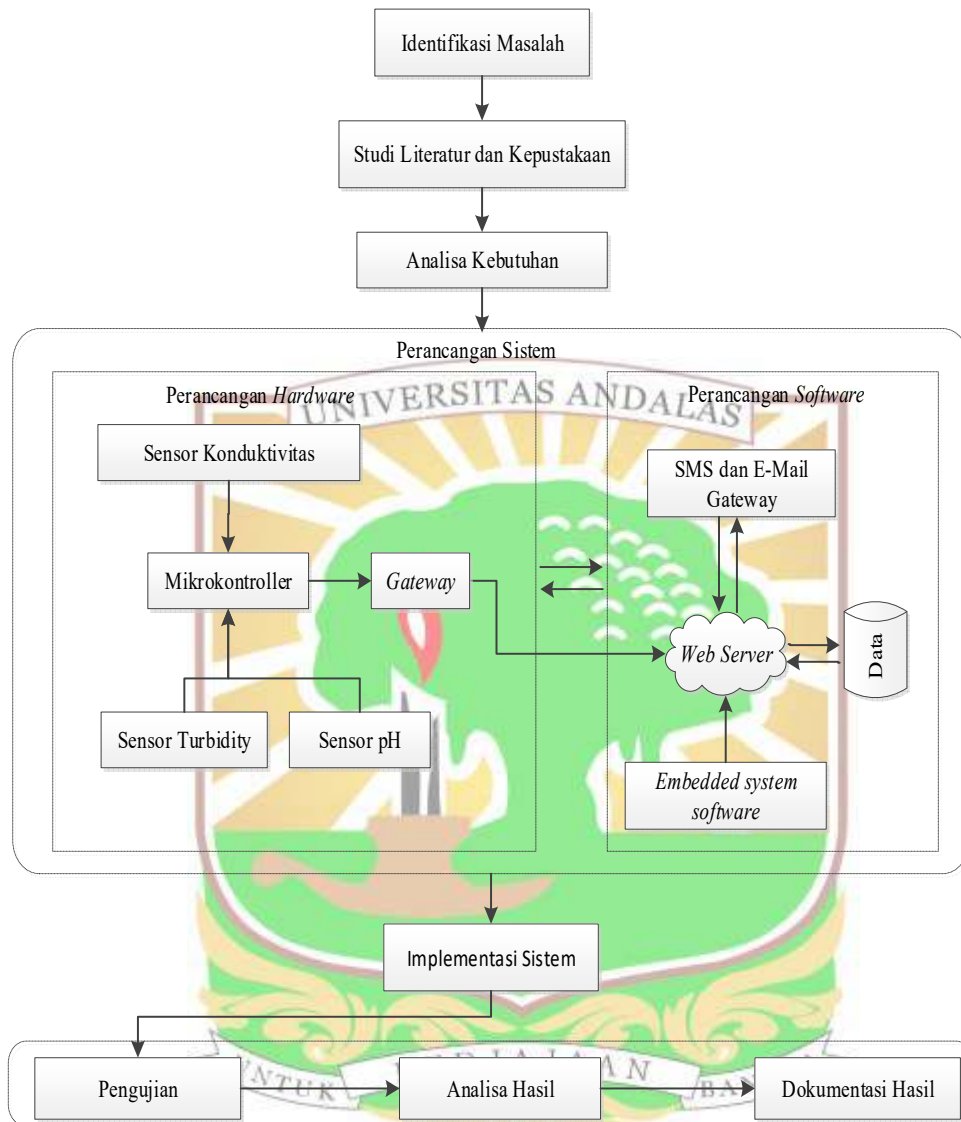
1. Masyarakat dapat mengetahui secara langsung kondisi aliran sungai tanpa harus berada pada lokasi aliran air tersebut
2. Masyarakat dapat mengetahui kadar konduktivitas, kekeruhan, dan pH aliran air.
3. Dapat mendeteksi terjadinya intrusi air laut berdasarkan nilai konduktivitas aliran air sungai

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Penelitian tugas akhir ini merupakan jenis *experimental research* (penelitian percobaan). Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang memanipulasi atau mengontrol situasi alamiah dengan cara membuat kondisi buatan (*artificial condition*). Pembuatan kondisi ini dilakukan oleh peneliti. Dengan demikian, penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian, serta adanya kontrol yang disengaja terhadap objek penelitian tersebut.

Penelitian eksperimental menggunakan sesuatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti dalam melakukan kontrol terhadap kondisi. Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristiknya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi. Penelitian ini ditunjang dengan studi literatur yaitu dengan membaca dan mempelajari literatur tentang perancangan sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT). Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi

masalah hingga dokumentasi penelitian tugas akhir. Tahapan lebih rinci dalam penelitian tugas akhir ini ditunjukkan pada diagram rancangan penelitian berikut



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

Terdapat delapan tahapan yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Berikut adalah penjelasan dari gambar rancangan penelitian.

1. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang diangkat menjadi penelitian tugas akhir. Proses identifikasi dilakukan melalui monitoring besarnya nilai konduktivitas, nilai kekeruhan dan nilai pH pada aliran air. Pengembangan lain yang dilakukan berupa sistem dapat memberikan notifikasi apabila terjadi

kondisi tidak ideal pada aliran melalui SMS dan e-mail user. Kemudian sistem ini didukung dengan komponen *motorized slider* yang membuat sistem monitoring dilakukan secara real time dan bergerak sepanjang aliran sehingga dapat mengetahui lokasi kekeruhan.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap pencarian dan pemahaman teori dari referensi ilmiah. Teori yang didapat akan menjadi landasan dalam melakukan perancangan sistem. Pada penelitian ini, dibutuhkan teori internet of things, kontrol *motorized slider*, *internet of things*, cara kerja *web server*, cara kerja sensor konduktivitas, serta teori-teori dalam penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

3. Analisis Kebutuhan

Untuk memenuhi kebutuhan sistem ini, maka sistem yang dirancang memenuhi dua fungsionalitas sistem yaitu menampilkan data-data secara *real time* ke user serta bisa mengirimkan notifikasi kepada user berdasarkan nilai konduktivitas, kekeruhan dan pH aliran air apabila terjadi kondisi tidak ideal.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

a. Perancangan Hardware

Sistem membutuhkan sebuah ruangan lingkup sistem (*plant*), yaitu sistem aliran air yang menyerupai aliran air sungai. Untuk menerapkan sistem monitoring, dibutuhkan *hardware* yang terdiri dari *motorized slider*, sensor konduktivitas, sensor turbidity, sensor pH, modul GSM dan Mikrokontroler Arduino Uno.

b. Perancangan Software

Perancangan *software* meliputi proses pembacaan data sensor, pengiriman data sensor ke *web server*, pengolahan data sensor di *web server*, pengiriman data melalui SMS dan e-mail dan memberikan notifikasi kepada user.

5. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu, sistem *motorized slider*, sistem monitoring konduktivitas, kekeruhan, dan pH pada aliran air.

6. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen yang membangun sistem *motorized slider*, sistem monitoring konduktivitas, kekeruhan, dan pH pada aliran air. Pengujian juga dilakukan dalam beberapa keadaan, seperti keadaan pada aliran air yang bersih, aliran yang sudah tercemar, dan aliran air yang diam.

7. Analisis

Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

8. Dokumentasi Tugas Akhir

Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian Tugas Akhir

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan laporan penelitian ini disampaikan dalam beberapa bab, dengan urutan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang perancangan sistem yang digunakan pada sistem monitoring kualitas air menggunakan *motorized slider*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis terhadap hasil rancang bangun dan pengujian alat yang menjadi objek penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

