BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air merupakan elemen yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Air sangat dibutuhkan oleh manusia untuk menghadapi kegiatan sehari-hari mereka. Rata-rata kebutuhan air per orang di dunia yaitu sebanyak 60 L per hari. Kebutuhan manusia akan air bersih selalu meningkat dari tahun ke tahun. Akan tetapi persediaan air bersih yang ada di muka bumi ini semakin hari semakin menipis. Berbagai faktor dapat mempengaruhi kualitas air, diantaranya adalah pH, kekeruhan, dan zat yang terlarut pada air. Kadar pH yang terkandung pada air tergantung dari cara pengolahan dan pengimpanannya [1]. Secara indera, ketika manusia melihat air yang tidak jernih maka air tersebut di kategorikan kotor oleh manusia tersebut. Sebab air yang bersih sering juga disebut air yang jernih. Robot dapat digunakan sebagai alat bantu manusia yang dapat bekerja secara otomatis dalam memberikan infromasi tingkat kualitas air secara *real time*. Pemberian informasi kualitas air secara *real time* dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *internet of things* (IoT). Menurut *Coordinator and support action for global RFID-related activities and standarisation* menyatakan IoT sebagai sebuah infrastruktur koneksi jaringan global, yang mengkoneksikan benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan teknologi komunikasi. Infrastruktur IoT terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet berikut pengembangannya. Hal ini menawarkan identifikasi obyek, identifikasi sensor dan kemampuan koneksi yang menjadi dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi koperatif yang berdiri secara independen, juga ditandai dengan tingkat otonomi *data capture* yang tinggi, *event transfer*, konektivitas pada jaringan dan juga *interoperabilitas* [2].

Teknologi robot banyak diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan. Ada yang digunakan di bidang industri, observasi, pendidikan dan lainlain [3]. Kemajuan teknologi ini tidak lepas dari berkembangnya penggunaan chip Mikrokontroler sebagai otak untuk mengendalikan robot. Ada beberapa tipe robot yang secara umum dibagi menjadi dua kelompok yakni robot *manipulator* dan robot yang dapat bergerak (*mobile robot*). Robot *manipulator* dicirikan dengan memiliki lengan (arm robot) dan banyak digunakan untuk robot industri. Sedangkan *mobile robot* merupakan robot yang dapat bergerak berpindah tempat meskipun nantinya

robot tersebut juga dipasang *manipulator*. Robot yang dapat bergerak (mobile robot) dapat dikelompokan lagi menjadi tiga yaitu robot daratan *(ground robot)*, robot air *(underwater robot)*, dan robot terbang *(aerial robot)* [4]. ROV *(Remotely Operated Vehicle)* adalah salah satu jenis kapal selam dengan ukuran mini yang bertenaga listrik dan dikontrol dari pusat, dapat bermanuver sesuai perintah manusia dengan pendorong *(thruster)* hidrolik atau elektrik dan dioperasikan oleh seseorang [5]. Penelitian ini memanfaatkan robot ROV sebagai alat untuk mengambil data kualitas air agar dapat di pantau secara langsung melalui internet.

Monitoring kualitas air sangat penting dilakukan untuk mengetahui baik atau buruknya kualitas air yang ada. Penyediaan air dengan kualitas yang tidak baik dapat mengakibatkan dampak yang negatif bagi kesehatan masyarakat yaitu timbulnya berbagai macam penyakit. Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut diantaranya pengukuran parameter sika dan kimia [6]. Parameter fisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah kekeruhan dan *Total Dissolve Solid* (TDS) lalu parameter kimia yang digunakan adalah pH.

Perubahan pH air dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa, dan warna pada air [7]. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) nomor 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bahwa standar kualitas air bersih yang baik yaitu memiliki kadar pH 6,5 sampai 9 [7]. Pengukuran pH air bisa dilakukan dengan menggunakan pH meter atau kertas lakmus. Cara ini hanya bisa dilakukan secara manual, artinya data dari hasil pengukuran harus segera dicatat, sehingga tidak dapat melakukan pengukuran secara *real time* dari jarak jauh. Sistem manual masih memiliki banyak kekurangan, seperti memerlukan waktu yang cukup lama, ketidak akuratan data, serta keterlambatan dalam menyampaikan informasi atau laporan. Maka dari itu diperlukan alat yang dapat melakukan pengukuran dari jarak jauh.

Dalam tingkat kekeruhan air, air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi, sehingga memberikan warna/rupa pada air tersebut. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan meliputi lumpur, bahan-bahan organik, dan partikel-partikel tersuspensi lainnya [8]. Satuan kekeruhan yang diukur dengan metode *Nephelometric* adalah NTU *(Nephelometric*

Turbidity Unit). Sesuai dengan SK MENKES NO.907/MENKES/SK/VII/2002 kadar masimal angka kekeruhan yang diperbolehkan adalah 5 NTU. Pengukuran kekeruhan pada air dapat menggunakan alat yang bernama Turbidity Meter. Prinsip dari metode *Nephelometric* adalah sumber cahaya yang dilewatkan pada sampel dan intensitas cahaya yang dipantulkan oleh bahan-bahan penyebab kekeruhan diukur dengan suspensi *polimer formazin* sebagai larutan standar.

TDS adalah *Total Dissolve Solid* yang artinya yaitu Jumlah Zat Padat Terlarut. Salah satu faktor penting dalam menentukan kelayakan air untuk dikonsumsi manusia adalah kandungan TDS *(Total Dissolve Solid)* dalam air. Konsentrasi TDS yang terionisasi dalam suatu zat cair mempengaruhi konduktivitas listrik zat cair tersebut. Makin tinggi konsentrasi TDS yang terionisasi dalam air, makin besar konduktivitas listrik larutan tersebut. Menurut WHO *(World Health Organization)*, air minum yang layak dikonsumsi memiliki kadar TDS<300ppm (*parts per million*). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 menyatakan standar TDS maksimum yang diperbolehkan adalah 500mg/liter atau 500 ppm [9]. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan tersebut, maka pada Tugas Akhir ini akan dilakukan penelitian yang berjudul ”RANCANG BANGUN ROBOT *REMOTELY OPERATED VEHICLE* (ROV) UNTUK MELAKUKAN PENGAMBILAN DATA pH, NTU, DAN PPM AIR BERBASIS IoT”.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1.2 *State Of The Art*

State of the art merupakan bentuk pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan adalah hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam hal ini akan diuraikan secara singkat penelitian terdahulu yang dapat menguatkan mengapa penelitian ini dilakukan. Adapun state of the art penelitian terdahulu akan dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Tabel referensi.

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	KONSEP MODEL
1	Perancangan Sistem *Monitoring* Tingkat Kekeruhan Air Secara *Real Time* Menggunakan Sensor TSD-10	Muhammad Faisal, Harmadi, Dwi Puryanti	2016	Penelitian ini membuat sistem monitoring kekeruhan air yang mampu melakukan pengukuran secara real time dan mampu menampilkan data dalam bentuk angka serta menyimpan data yang diperoleh kedalam database.
2	Rancang Bangun Robot Bawah Air Menggunakan Sistem Ballast Berbasis ROV *(Remotely Operated Vehicle)* Dengan Frekuensi 433 MHz	Edi Mulyana, Neni Utami Adiningsih, Cecep Ahmad Fauzi	2016	Penelitian ini membuat robot bawah air yang dikendalikan dengan remot kontrol. Penelitian ini berhasil membuat robot ROV yang dikendalikan secara *wireless* menggunakan remot kontrol dengan memiliki frekuensi sebesar 433 MHz.
3	*Real Time Water Monitoring System using IoT*	Pravin Pachorkar, Vidhi Dholu, Pritam Sanghavi, Pranit Mutha, Yatin Suryawanshii	2018	Penelitian ini membuat rancangan sistem *monitoring* data pH, kekeruhan, suhu, dan TDS yang memanfaatkan IoT dan dipadukan dengan *Cloud Storage* sebagai tempat untuk mengirim data dan juga menyimpan data.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	KONSEP MODEL
4	*The Application of ROV (Remotely Operated Vehicle) of the Microcontroller Submarine as a Tool to Take Sample of Water and Soil Contaminated by Waste*	Muhammad Syukron, Nuralif Mardiyah, Wahono, Ahmad Rosikhin, Zamah Sari Muhammad Faisal, Harmadi, Dwi Puryanti	2019	Penelitian ini menjelaskan tentang ROV *(Remotely Operated Vehicle)* yang dapat mengambil sampel air dan tanah yang terkontaminasi. ROV ini dikendalikan secara *wireless*.

Berdasarkan Tabel 1.1 akan dibahas mengenai posisi penelitian peneliti untuk mengetahui letak penelitian dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Rujukan utama untuk sistem robot pada penelitian ini yaitu [10], didalamnya menjelaskan tentang ROV yang dapat mengambil sampel air dan tanah yang terkontaminasi untuk selanjutnya diteliti kualitasnya. Penelitian ini berfokus pada pengambilan sampel yang dilakukan oleh robot agar dapat digunakan di danau, sungai dan laut. Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara menyedotnya menggunakan pompa mini dan pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambilnya menggunakan tangan robot. ROV pada penelitian ini mampu mengambil sampel air dan tanah yang ada di tempat dengan kedalaman masksimum 1m. Selanjutnya penelitian yang menjadi rujukan adalah [3]. Penelitian ini membahas mengenai rancangan robot ROV yang dapat dikendalikan secara *wireless* menggunakan remot kontrol 433 MHz yang sudah dilengkapi dengan sistem *ballast*. Robot ini terbilang lebih efisien karena sudah tidak menggunakan media kabel untuk mengendalikannya. Tujuan dari penelitian ini sendiri untuk merancang sebuah ROV tanpa kabel dengan frekuensi 433 MHz yang dilengkapi sistem ballast. Alasan peneliti tersebut menggunakan frekuensi 433 MHz sendiri, diharapkan mampu menjangkau jarak robot yang lebih jauh saat bergerak. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian [11] mengenai rancangan untuk memanfaatkan

teknologi IoT yang menggunakan *cloud storage* sebagai tempat penyimpanan data. Selain itu dalam penelitian ini pun banyak menggunakan parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air yang nantinya akan langsung dialiri ke penduduk di kota tersebut. Penelitian ini juga menjadi rujukan utama peneliti untuk sistem pengambilan data kualitas air. Penelitian yang lain untuk dijadikan rujukan adalah [12]. Penelitian ini membahas mengenai tingkat kekeruhan air yang dapat dipantau secara langsung melalui perangkat keras yang sudah dirancang bersamaan dengan perangkat lunaknya. Penelitian ini lebih terfokus dalam pengambilan data yang berupa angka untuk diolah dalam bentuk grafik ataupun tabel.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun robot ROV untuk mengambil data pH, NTU, dan PPM air ?
2. Bagaimana rancang bangun sistem pengambilan data pH, NTU, dan PPM air yang berbasis IoT ?
3. Bagaimana kinerja robot dan sistem pengambilan data pH, NTU, dan PPM yang berbasis IoT ?

1.4 Tujuan dan Manfaat

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun robot ROV untuk mengambil data pH, NTU, dan PPM air.
2. Merancang dan membangun sistem pengambilan data pH, NTU, dan PPM air yang berbasis IoT.
3. Menganalisis kinerja robot dan sistem pengambilan data pH, NTU, dan PPM air yang berbasis IoT.

1.4.2 Manfaat

Adapun Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Akademis

   Penelitian ini bisa dikembangkan lebih lanjut pada penelitian selanjutnya khusunya pada topik penelitian yang berhubungan dengan IoT.

2. Manfaat Praktis

   Mengimplementasikan alat yang telah dibuat sehingga digunakan dan dimanfaatkan sebagai alat untuk mengetahui kualitas air yang ada di lingkungan sekitar.

1.5 Batasan Masalah

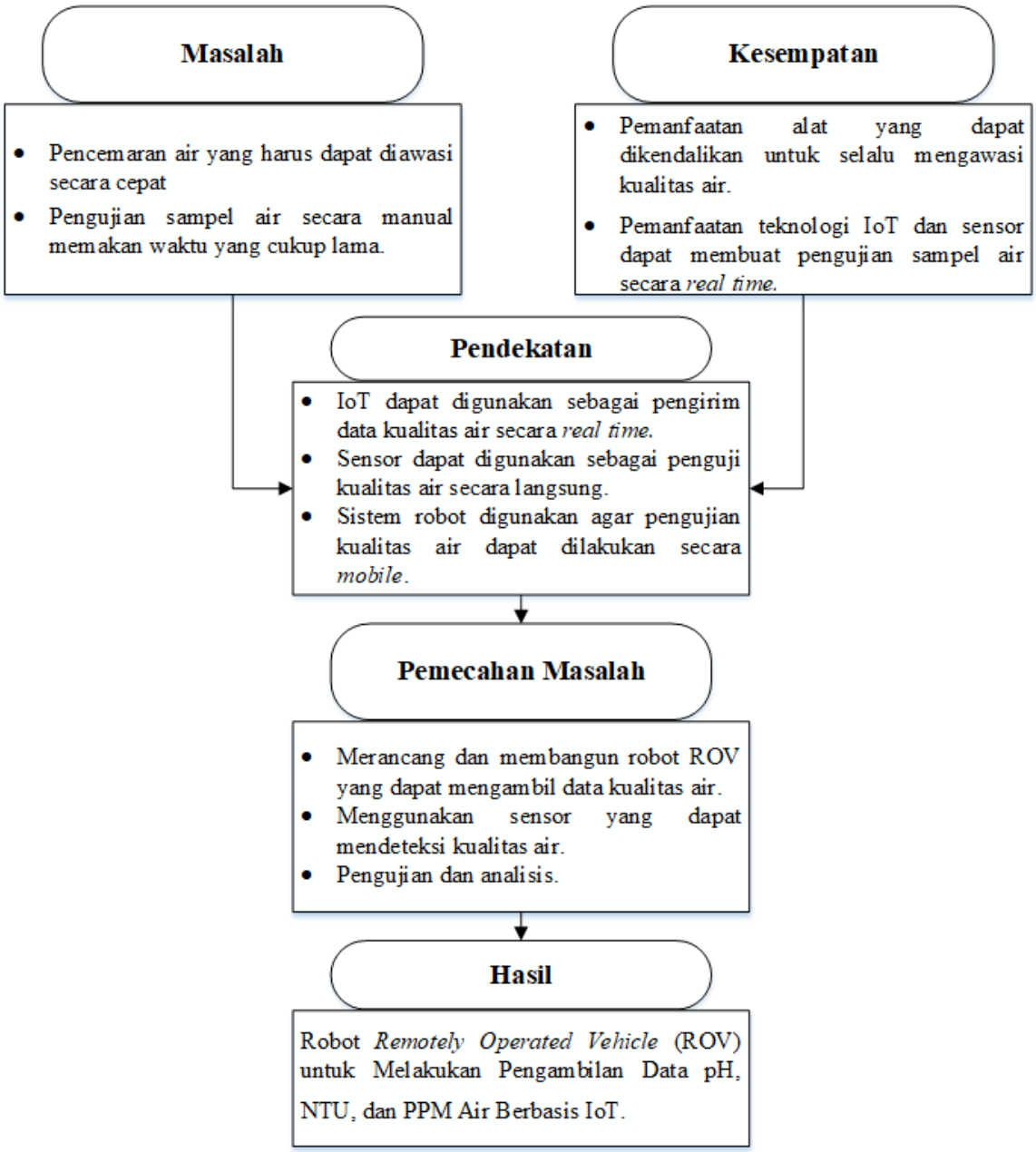
Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang diukur yaitu pH, NTU, dan PPM.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino UNO dan Arduino Nano.
3. Sensor yang digunakan untuk mengukur pH adalah sensor pH.
4. Sensor yang digunakan untuk mengukur NTU adalah *turbidity* sensor.
5. Sensor yang digunakan untuk mengukur PPM adalah sensor TDS.
6. Motor yang digunakan adalah motor DC
7. *Remote control* yang digunakan adalah *remote control* dengan frekuensi 2,4 GHz.
8. Pengukuran hanya dapat dilakukan pada permukaan air.
9. *Cloud* yang digunakan adalah *cloud* yang disediakan oleh Thingspeak dengan lisensi edukasi.

1.6 Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran merupakan pemahaman keseluruhan dari penelitian secara sistematis yang menjadi sebuah dasar dari penelitian. Penelitian ini diselesaikan melalui pendekatan berdasarkan teori yang mendukung. Gambar 1.1 menunjukan kerangka pemikiran penelitian ini.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG



Gambar 1.1 Kerangka berpikir.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik, proposal tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan laporan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan awal dari penulisan proposal tugas akhir ini. Bab ini memuat hal-hal pokok dari awal sebuah tulisan, yaitu: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian. menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam Rancang Bangun *Robot Remotely Operated Vehicle* (ROV) Untuk Melakukan Pengambilan Data pH, NTU, Dan PPM Air Berbasis IoT. Teori mengenai konsep dasar robot, ROV, *microcontroller*, *internet of things*, *web server*, sensor pH, sensor *turbidity*, dan sensor TDS.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari langkah-langkah perancangan antena hingga pabrikasi dari implementasi yang telah dirancang yang dituangkan dalam diagram alir dan menjelaskan tentang rencana kegiatan penelitian, mulai dari rencana awal, perancangan dan sampai tahap pembuatan rancang bangun.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG