

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan bagian kebutuhan pokok manusia yang banyak digunakan untuk memenuhi aktivitas sehari-hari seperti minum, mandi, mencuci dan lain sebagainya [1]. Ketersediaan air bersih di sebuah kawasan sangatlah penting, Air baku adalah air bersih yang dipakai untuk keperluan air minum, rumah tangga dan industri. Adapun sumber air baku adalah air permukaan, mata air dan air tanah. Sedangkan macam-macam air baku di alam adalah: air sungai, air danau atau waduk, rawa, air tanah dan mata air serta air laut [1]. Walaupun demikian tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Oleh karena itu untuk mendapatkan air dengan kualitas yang baik untuk dikonsumsi dilakukan *Water Treatment Plant* (WTP).

*Water Treatment Plant* merupakan sistem yang memperlakukan air baku dari sungai, danau, waduk atau sumber bawah tanah lainnya agar menjadi air minum atau air bersih yang dapat digunakan manusia dengan cara mengolah air dari kualitas air baku yang terkontaminasi menjadi kualitas air yang diinginkan sesuai standar mutu yang sudah ditentukan [2]. Proses *Water Treatment Plant* terdiri dari beberapa operasi yang berturut-turut adalah proses penambahan dan pencampuran bahan koagulan dalam air (koagulasi), proses penggumpalan bahan-bahan koloid (flokulasi), proses pengendapan (sedimentasi), dan proses penyaringan (filtrasi) [3].

Pada proses flokulasi dilakukan proses pembentukan flok menjadi flok dengan ukuran yang lebih besar dengan cara pengadukan lambat (*slow mixing*) untuk mempermudah flok – flok bergabung menjadi satu dan semakin berat. Agar sistem lebih terkendali, pengaturan dan pengawasan dapat dilakukan menggunakan sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA).

Sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA) adalah sistem kendali industri berbasis komputer yang dapat melakukan pengawasan,

pengendalian dan akuisisi data untuk mengatur suatu proses. Mirip dengan fungsi *Distributed Control System (DCS)*, SCADA umumnya berupa kontrol loop terbuka sehingga lebih mudah diaplikasikan pada *Water Treatment Plant* karena *Water Treatment Plant* merupakan kumpulan beberapa proses yang mempunyai karakteristik dimana nilai keluaran tidak memberikan pengaruh terhadap aksi kontrol, serta sistem SCADA tidak membutuhkan sistem komunikasi dengan kecepatan tinggi, fungsi lain dari SCADA adalah mengatur mesin secara langsung dan sebagai pengumpul data, infrastruktur komunikasi sistem pengawasan yang menghubungkan unit terminal jarak jauh dengan sistem pengawasan [4]. Dalam sistem ini digunakan mini komputer Raspberry Pi sebagai pengganti komputer dalam RTU [4].

Raspberry Pi adalah komputer mini yang memiliki kemampuan untuk mengendalikan sistem dibandingkan dengan PLC, Raspberry Pi memiliki keuntungan seperti biaya rendah dan ukuran yang kompak [5]. Sistem operasi ini melibatkan pemantauan dari sensor, aktuator dan motor [5].

Penelitian ini berfokus pada sistem kontrol yang mudah digunakan dan sistem monitoring pada proses flokulasi *Water Treatment Plant* dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai alternatif yang efektif untuk SCADA pada proses flokulasi pabrik pengolahan air.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini akan dibahas beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana rancang bangun sistem SCADA pada proses flokulasi *Water Treatment Plant* menggunakan Raspberry Pi 3B?
2. Bagaimana kinerja dari sistem SCADA pada proses flokulasi *Water Treatment Plant* menggunakan Raspberry Pi 3B?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem SCADA pada proses flokulasi *Water Treatment Plant* menggunakan Raspberry Pi 3B

2. Mengetahui unjuk kerja dari seluruh sistem SCADA pada proses flokulasi menggunakan Raspberry Pi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga Akademis. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

##### **1.4.1 Manfaat Akademis**

Secara akademis di harapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Mampu menambah khasanah keilmuan tentang teknologi dalam bidang kontrol.
2. Mampu mengetahui apa yang harus dilakukan dalam melakukan pembuatan sistem SCADA pada proses flokulasi pengolahan air dengan menggunakan Raspberry Pi.

##### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Secara praktis diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat diantaranya dapat diterapkan pada bidang industri terutama PDAM dengan menggunakan sistem SCADA sehingga dapat mempermudah manusia dalam melakukan pengendalian dan pengawasan dalam meningkatkan hasil produksi air bersih.

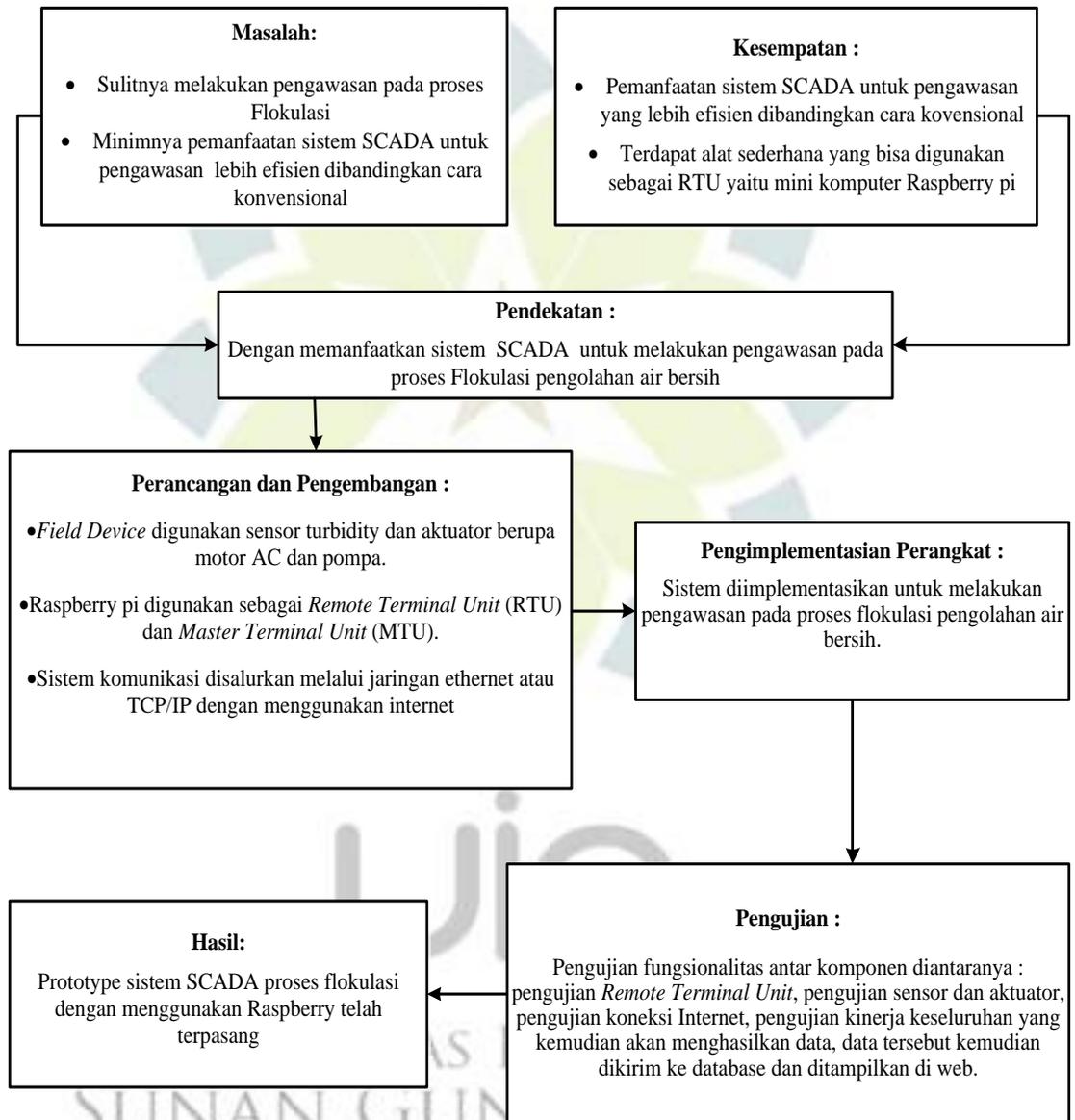
#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya membahas mengenai pengendalian motor pengaduk pada proses flokulasi yang dikendalikan oleh Raspberry Pi sebagai mikrokontroler, komputer sekaligus *server*.
2. Jenis air yang digunakan adalah air permukaan (air sungai) sebanyak 1000ml.
3. Kecepatan putaran pengaduk yang dipakai adalah 60 rpm selama 30 menit.
4. Variasi pengujian dilakukan pada 3 sampel air masukan sebelum proses flokulasi.
5. Parameter unjuk kerja sistem memiliki batas tingkat kekeruhan air dikisaran 5–14 NTU.

## 1.6 Kerangka Pemikiran

kerangka pemikiran dari sistem SCADA pada proses flokulasi dapat dilihat pada Gambar 1. 1.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

## 1.7 State of The Art

*State of the art* adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan suatu hal yang berbeda dengan penelitian yang

telah dilakukan sebelumnya. *State of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1 Referensi

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI PENELITIAN
Raspberry Pi for <i>Automation of Water Treatment Plant</i>	Sonali S. Lagu, Prof. Sanjay B. Deshmukh	2015	Penelitian ini berfokus pada pembuatan otomatisasi sistem pengolahan air dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai pengganti PLC. Dimana input yang didapatkan berasal dari <i>turbidity sensor</i> sedangkan outputnya berasal dari Pin GPIO yang terhubung dengan LED, motor dan relay. Pemantauan pada sistem ini dilihat pada tampilan GUI yang ada pada Raspberry Pi [6].
<i>Online monitoring of water quality using Raspberry Pi3 model B</i>	M.B.Kalpana, M.tech student	2016	Penelitian ini berfokus untuk menciptakan suatu sistem monitoring kekeruhan air dan pH air dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai PC, parameter pada penelitian ini adalah kekeruhan dan nilai pH dimana data tersebut nantinya akan ditampilkan di web [5].

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI PENELITIAN
Sistem <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> (SCADA) pada Proses Sedimentasi <i>Water Treatment Plant</i> Berbasis Raspberry Pi 3 B	Hasbi Ash Shiddiq	2018	Penelitian ini berfokus pada pembuatan sistem otomatisasi <i>Water Treatment Plant</i> pada proses sedimentasi dengan menggunakan Raspberry pi sebagai mikrokontroler sekaligus PC . Sensor yang digunakan dalam sistem ini adalah sensor photodiode dan laser, pemantauan pada sistem ini dapat dilihat pada GUI <i>domoticz</i> yang ditampilkan di monitor[7].
Perancangan Sistemasi Otomatisasi Pengolahan Dan Pendistribusian Air Bersih di Wilayah I Universitas Telkom	T. A. R. Putra, A. Kusnayat, and D. S. E. Atmaja	2017	Penelitian ini membahas tentang proses pengolahan air bersih dengan merancang sistem yang terintegrasi antara <i>Human Machine Interface</i> (HMI) dan <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC), serta aplikasi <i>Wonderware Intouch</i> sebagai tatap muka pengguna dengan sistem otomasi[8]

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sonali S. Lagu, dan Prof. Sanjay B. Deshmukh dengan judul “*Raspberry Pi for Automation of Water Treatment Plant*” yang terbit di jurnal *International Conference on Computing Communication Control and Automation* volume 3 tahun 2015 membahas tentang

pembuatan otomatisasi sistem pengolahan air dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai pengganti PLC. Dimana input yang didapatkan berasal dari *turbidity sensor, flow meter, level sensor* serta *switch* sedangkan outputnya berasal dari Pin GPIO yang terhubung dengan LED, motor dan relay. Pemantauan pada sistem ini dilihat pada tampilan GUI yang ada pada Raspberry Pi [6].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh M.B.Kalpna, M.tech student dengan judul “*Online Monitoring of Water Quality Using Raspberry Pi3 Model B*” yang terbit di jurnal *International Journal Of Innovative Technology and Research* volume 4 tahun 2016 membahas tentang menciptakan suatu sistem monitoring kekeruhan air dan pH air dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai PC, parameter pada penelitian ini adalah kekeruhan dan nilai pH dimana data tersebut nantinya akan ditampilkan di web [5].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasbi Ash Shiddiq, dengan judul “*Sistem Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) pada Proses Sedimentasi Water Treatment Plant Berbasis Raspberry Pi 3B*” tahun 2018, Penelitian ini berfokus pada pembuatan sistem otomatisasi *Water Treatment Plant* pada proses sedimentasi dengan menggunakan Rasperry pi sebagai mikrokontroler sekaligus PC. Sensor yang digunakan dalam sistem ini adalah sensor photodiode dan laser, dimana photodiode digunakan sebagai penerima cahaya yang dipancarkan oleh laser kemudian tingkat besar kecilnya intensitas cahaya akan dipengaruhi oleh lumpur sehingga sensor dapat digunakan sebagai alat pembaca nilai kekeruhan air. Pemantauan pada sistem ini dapat dilihat pada GUI domoticz yang ditampilkan di monitor [7].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tri Agung Rahmat Putra, dkk. dalam jurnal yang berjudul “*Perancangan Sistemasi Otomatisasi Pengolahan Dan Pendistribusian Air Bersih di Wilayah I Universitas Telkom*” membahas tentang proses pengolahan air bersih dengan merancang sistem yang terintegrasi antara *Human Machine Interface (HMI)* dan *Programmable Logic Controller (PLC)*, serta aplikasi Wonderware Intouch sebagai tatap muka pengguna dengan sistem otomatisasi[8].

Berdasarkan referensi pada Tabel 1.1 dapat diketahui bahwa telah banyak penelitian yang berkaitan dengan sistem monitoring pengolahan air dengan menggunakan Raspberry Pi 3B. Namun hanya ada 1 referensi yang sangat mirip atau mendekati dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hasbi Ash Shiddiq yang berjudul "Sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) pada Proses Sedimentasi *Water Treatment Plant* Berbasis Raspberry Pi 3B". Oleh karena itu, penelitian yang akan dilakukan sekarang berjudul "Sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA) pada Proses Flokulasi *Water Treatment Plant* (WTP) menggunakan Raspberry Pi 3 B Berbasis Web" akan lebih dekat dengan referensi tersebut karena masih dalam satu objek penelitian yang sama yaitu *Water Treatment Plant* (WTP) dengan menggunakan Raspberry Pi3 B. Namun terdapat perbedaan pada segi proses yang diteliti dan sensor yang dipakai.

### **1.8 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 3 bab, dimana setiap masing masing bab mempunyai isi, berikut penjabarannya:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari pengambilan judul penelitian ini, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian,, batasan masalah, posisi penelitian, kerangka berfikir serta sistematika yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas mengenai berbagai macam landasan teori yang berkaitan dengan sistem yang dibuat penulis. Seperti *Water Treatment Plant*, sistem SCADA, dan *mini computer* Raspberry Pi.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam penelitian yang coba untuk digunakan sehingga dapat mempermudah dalam proses penelitian tersebut.

#### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini berisi tahapan pembuatan sistem SCADA mulai dari perancangan, penentuan komponen penyusun dari sistem, sampai realisasi sistem.

#### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini berisi pengujian dari masing-masing komponen penyusun sistem SCADA sehingga dapat mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.

