

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah air bersih merupakan hal yang paling fatal bagi kehidupan. Tidak seperti halnya beberapa puluh tahun yang lalu, saat itu air bersih mudah diperoleh dan selalu berlimpah mengalir di setiap sudut tanah negeri ini, karena pada waktu itu belum banyak terjadi polusi air dan udara [1]. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk bumi, maka kebutuhan manusia juga semakin meningkat. Air bersih yang disediakan alam, yaitu air tanah sangatlah terbatas, sehingga jumlah air bersih tersebut tidak mencukupi untuk digunakan manusia. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuat cara pengolahan air bersih dari air baku atau air sungai [2]. Otomasi adalah kunci untuk manajemen pabrik pengolahan air, karena memiliki berbagai manfaat nyata yang belum berwujud. Pada proses pengolahan air dilakukan beberapa proses yakni koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi [3].

Salah satu proses yang berperan penting pada proses pengolahan air yaitu sedimentasi. Pada proses ini tanah/lumpur dan air bersih dipisahkan. Air bersih akan diteruskan ke proses filtrasi sedangkan tanah/lumpur akan dibuang. Pengaturan dan pengawasan sangat diperlukan pada proses ini karena pada proses pembuangan lumpur sering terjadi *human error* yang menyebabkan lumpur menumpuk. Pengaturan dan pengawasan dapat dilakukan menggunakan sistem DCS (*Distributed Control System*) atau SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) [4].

DCS (*Distributed Control System*) adalah suatu teknologi kontrol baru yang menggunakan teknologi komputer untuk memonitor, mengoperasi, mengatur dan mendistribusikan banyak unit kontrol [5]. SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) adalah sistem kendali industri berbasis komputer yang dipakai untuk mengatur suatu proses [6]. DCS mempunyai fungsi yang mirip dengan SCADA, tetapi data hasil *gathering* atau unit kontrol biasanya terletak di lokasi yang terpisah-pisah di masing-masing area (terdistribusi). SCADA mempunyai fungsi

mengatur mesin secara langsung dan sebagai pengumpul data infrastruktur komunikasi di sistem pengawasan yang menghubungkan unit terminal jarak jauh dengan sistem pengawasan. SCADA lebih mudah diaplikasikan pada *water treatment plant* karena banyaknya proses pengolahan air dalam jumlah yang besar. Otomasi pada SCADA menggunakan *controller* misalnya *Programmable Logic Control* (PLC) sebagai alternatif [7].

Programmable Logic Controller (PLC) adalah sebuah rangkaian elektronik yang dapat mengerjakan berbagai fungsi-fungsi kontrol pada level-level yang kompleks [8]. PLC umumnya digambarkan dengan garis dan peralatan pada suatu diagram *ladder*. PLC akan mengoperasikan semua sistem yang mempunyai *output* apakah harus *ON* atau *OFF*. Dapat juga dioperasikan suatu sistem dengan *output* yang bervariasi [9].

Penelitian ini berfokus pada sistem kontrol yang mudah digunakan dan sistem monitoring pada proses sedimentasi *water treatment plant* dengan menggunakan PLC Schneider Modicon M221 sebagai alternatif yang efektif untuk SCADA untuk otomasi proses sedimentasi pada pabrik pengolahan air.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun sistem SCADA pada proses sedimentasi Instalasi Pengolahan Air menggunakan PLC Schneider Modicon M221?
2. Bagaimana kinerja sistem SCADA pada proses sedimentasi Instalasi Pengolahan Air menggunakan PLC Schneider Modicon M221?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Melakukan rancang bangun sistem SCADA pada proses sedimentasi *water treatment plant* menggunakan PLC.

2. Mengetahui unjuk kerja dari seluruh sistem dengan memahami setiap blok diagram kontrol dan aktuator pada sistem SCADA pada proses sedimentasi menggunakan PLC.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian Tugas Akhir ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga dari sisi akademis. Manfaat bidang akademis dari penelitian ini diharapkan mampu menambah khasanah keilmuan tentang teknologi dalam bidang *control*. Sehingga diharapkan para akademisi dan praktisi dapat mengetahui apa yang harus dilakukan dalam melakukan pembuatan sistem scada pada proses sedimentasi pengolahan air dengan menggunakan PLC Schneider Modicon M221.

Kemudian manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai aplikasi dalam bidang industri pengolahan air pada proses sedimentasi dengan menggunakan sistem SCADA. Dengan adanya sistem SCADA pada proses sedimentasi ini, nantinya dapat mempermudah manusia dalam pengawasan dan meningkatkan hasil produksi air bersih dan air minum yang diolah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Instalasi Pengolahan Air secara otomatis pada bagian sedimentasi.
2. Aktuator dan sensor yang digunakan berjumlah satu.
3. Parameter kerja sistem SCADA dan sensor kekeruhan air pada proses sedimentasi dengan keadaan air yang terus mengalir
4. *Controler* yang digunakan adalah PLC Schneider Modicon M221.
5. Aplikasi yang digunakan *Human Machine Interface* adalah *Vijeo Designer*.
6. *Software* SCADA yang digunakan *Vijeo Citect*.
7. Air yang digunakan untuk sedimentasi adalah air baku permukaan.

1.6 State Of The Art

State of the art adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dan dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi.

JUDUL	PENELITI	TAHUN
<i>Remote Data Acquisition Using Wireless - Scada System</i>	Aditya Goel, Ravi Shankar Mishra	2009
<i>Raspberry Pi For Automation Of Water Treatment Plant</i>	Sonali S. Lagu, Prof. Sanjay B. Deshmukh	2015
Desain dan Implementasi SCADA (<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>) pada Sistem Boiler Drum Menggunakan PLC Omron	Rezka Bunaiya Prayudha, M. Ary Murty, ST., MT., Ir. Porman Pangaribuan MT.	2015
Sistem <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> (SCADA) pada Proses Sedimentasi <i>Water Treatment Plant</i> (WTP) Berbasis Raspberry Pi 3 B	Hasbi Ashsiddiq,	2017

Penelitian dengan judul “*Remote Data Acquisition Using Wireless - Scada System*” dilakukan oleh Aditya Goel, Ravi Shankar Mishra pada tahun 2009. Peneliti merancang sistem *Remote data acquisition* yang dapat mengendalikan suhu dan energi dan data dapat disimpan sesuai kebutuhan. Penelitian ini dilakukan dengan merancang sistem pengawasan yang dikendalikan oleh mikrokontroler dengan

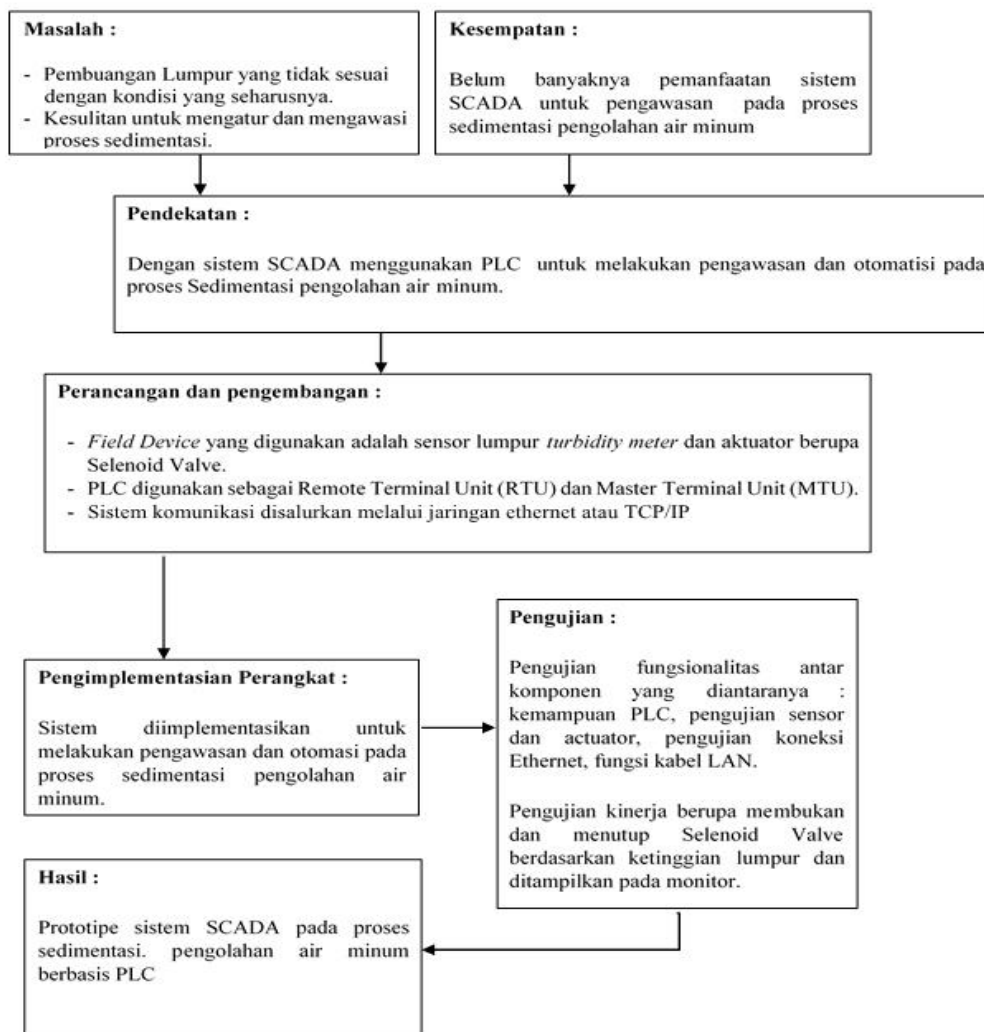
menggunakan sensor suhu dan energi dan juga dapat dikendalikan dan dimonitor melalui SMS di handphone [10]. Penelitian yang berjudul “*Raspberry Pi For Automation Of Water Treatment Plant*” dilakukan oleh Sonali S. Lagu, dan Prof. Sanjay B. Deshmukh pada tahun 2015. Peneliti melakukan suatu perancangan otomasi dalam pemindahan air, pengolahan air, serta penyalurannya. Penelitian ini dilakukan dengan cara merancang sistem otomasi dan manual suatu pengolahan air bersih. Hasil dari penelitian ini yaitu penggunaan Sistem kerja otomatis dan sistem kerja manual pada perancangan sistem pengolahan air bersih ini bekerja secara berpinggung, sehingga tidak dapat bekerja secara bersamaan [3].

Selain itu pada penelitian “Desain dan Implementasi SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) pada Sistem Boiler Drum Menggunakan PLC Omron”, sistem SCADA mensimulasikan kondisi sebenarnya dari *critical plant* dengan menggunakan BDT921 *Boiler Drum Simulation Process*. Perancangan dilakukan dengan membuat komponen SCADA yaitu HMI, RTU menggunakan PLC Omron CP1H dan Sistem Kendali[11]. Selain itu pada penelitian yang berjudul “Sistem *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* pada Proses Sedimentasi *Water Treatment Plant (WTP)* Berbasis Raspberry Pi 3 B” yang dilakukan oleh Hasbi Ashiddiq pada tahun 2017. Peneliti melakukan perancangan aplikasi SCADA pada sedimentasi *Water Treatment Plant* dengan menggunakan aplikasi *Wonder Ware*. Hasil dari penelitian ini yaitu sedimentasi *Water Treatment Plant* dapat dikontrol jarak jauh dan dapat menampilkan data [12].

Berdasarkan Tabel 1.1, sudah banyak peneliti yang penelitiannya tentang penggunaan dan pemanfaatan *supervisory control and data acquisition (SCADA)*. Namun, pada penelitian tugas akhir ini, dilakukan penelitian yang berjudul “Sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* Pada Otomasi Sedimentasi *Water Treatment Plant* Menggunakan *Programmable Logic Control* Schneider Modicon”. Penelitian ini lebih menekankan pada sistem SCADA dan sistem otomatisasi menggunakan PLC Modicon M221. Dengan demikian meskipun penelitian ini dilakukan untuk sebuah tugas akhir tetapi mengandung kebaruan (*novelty*) yang memadai.

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan. Melalui uraian dalam kerangka berpikir, peneliti dapat menjelaskan secara komprehensif variabel-variabel apa saja yang diteliti dan dari teori apa variabel-variabel itu diturunkan, serta mengapa variabel-variabel itu saja yang diteliti. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini yang dijabarkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Proposal Tugas Akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 6 bab dimana setiap bab mempunyai isi masing-masing. Berikut ini adalah penjabaran isi dari setiap bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, posisi penelitian, kerangka pemikiran serta sistematika tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai berbagai macam landasan teori yang berkaitan dengan sistem yang dibuat penulis. Seperti instalasi pengolahan air, sistem SCADA, dan PLC.

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.