

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penerapan instrument dan sistem kendali pada sektor industri memiliki fungsi penting sebagai alat pengukur dan alat kendali dari suatu proses agar nilai dari variabel sesuai dengan yang diinginkan. Sistem kendali sangat diperlukan untuk segala jenis proses yang berjalan, sehingga proses yang diperlukan dapat beroperasi secara optimal [1]. Operasi di dalam berjalannya sektor industri sangat bergantung terhadap pengukuran dan pengendalian suatu besaran pada proses tersebut. Salah satu nilai besaran yang diproses untuk dilakukan pengukuran dan dikendalikan yaitu pada kendali ketinggian air sebagai acuan kapasitas air tersebut. Tujuan penerapan tersebut mampu digunakan untuk mengendalikan dan memantau kapasitas cairan, masih banyak penerapan metode manual. Dari penerapan metode manual tersebut mengakibatkan pengendalian dan pemantauan menjadi tidak akurat.[2]

Sebagai contoh pada pembangkit listrik tenaga *mini* hidro (PLTM) yang memanfaatkan aliran sungai sebagai energi potensial air untuk tenaga penggerak turbin. Daya listrik yang dihasilkan tersebut dipengaruhi oleh kapasitas *head-tank* (bak penenang). Pengendalian *level* air pada PLTM tersebut menggunakan *peilscale*. Selain itu, jarak pintu air yang diatur berada jauh dari ruang pembangkit sehingga memakan waktu untuk memantau *level* air pada *head tank* sehingga perhitungan tidak presisi. Dari faktor tersebut *level* air yang tidak sesuai dengan set point dapat mengakibatkan kurang maksimalnya kinerja turbin. [3]

Metode pengukuran dan pemantauan secara manual juga ditemukan pada stasiun pengisian bahan bakar umum atau disebut dengan SPBU. Stasiun pengisian bahan bakar biasanya memiliki beberapa tangki bawah tanah untuk menyimpan jenis bahan bakar yang berbeda. Pengukuran ketinggian dari kapasitas bahan bakar dilakukan secara berkala dengan menggunakan alat *deep stick*[4]. Petugas SPBU harus berulang kali membuka dan menutup palka tangki penyimpanan bahan bakar untuk mengukur kapasitas tangki tersebut dari nilai ketinggian pada *deep stick*. Dari

aktifitas tersebut selain memerlukan banyak waktu, juga memiliki risiko yang tinggi [5].

Selain dari industri energi, pengukuran kapasitas dan pemantauan dengan metode manual masih banyak ditemukan pada industri pangan [6]. Pada pabrik makanan dengan skala menengah untuk pengukuran dan pemantauan ketinggian bahan baku jenis cairan masih menggunakan jendela ukur seperti *sight glass* atau *level glass*. Pada beberapa kasus dalam penggunaan *sight glass* atau *level glass* jika terjadi kelebihan tekanan dari kapasitas *set point* yang ditentukan maka akan mengakibatkan kaca jendela ukur akan pecah dan terjadi kebocoran [7].

Contoh-contoh tersebut menunjukkan bahwa kurang maksimalnya dari metode manual dalam pemantauan dan penetapan ketinggian, tidak jarang mengakibatkan kesalahan seperti meluapnya suatu cairan di suatu wadah jika melebihi kapasitas. Luapan yang terjadi tidak jarang akan merusak sarana, komponen lain didekatnya, bahkan akan mengakibatkan kecelakaan kerja, dan bila wadah mengalami kekosongan akan membutuhkan waktu lebih banyak untuk mengisi tangki utama dari tangki cadangan.

Dari beberapa metode sebelumnya masih menggunakan cara manual yang dimana alat pengukur cairan seperti *peilscale*, *deep stick*, *sight glass* dan *level glass*. Pada pengguna *Peilscale* di area PLTM mengharuskan petugas untuk melihat secara langsung, terkadang bias cahaya dan pantulan objek dari *peilscale* mengakibatkan ketidak akuratan pemantauan level air. Pada kasus penggunaan *deep stick* di SPBU bukan ketidak akuratan alat pengukur, namun risiko yang akan dihadapi oleh petugas yang akan melakukan pengukuran, karena harus membuka palka tangki bahan bakar minyak yang sangat mudah terbakar. Terakhir penggunaan jendela ukur *sight glass* dan *level glass*, yang bila wadah terisi melebihi kapasitas yang telah ditentukan maka perangkat tersebut akan pecah dan menimbulkan kebocoran. Oleh karena itu berdasar dari resiko dan segala kemungkinan yang akan ditimbulkan, dibutuhkan suatu alat dengan metode pengendalian yang terintegrasi, sehingga didalam penelitian ini penulis berinisiatif untuk merancang sebuah alat yang dapat mengotomatisasi sistem pengendalian.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

Bagaimana merancang sistem untuk dapat memantau dan mengendalikan air di dalam tangki tertutup.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan:

1. Merancang sistem yang dapat mengendalikan dan memantau ketinggian didalam tangki tertutup dengan menggunakan metode PID.
2. Menggunakan metode PID controller untuk mengatur ketinggian air.
3. Menguji sistem yang dibuat sebagai solusi yang telah dirumuskan.
4. Menentukan nilai PID yang akan digunakan agar sistem dapat berfungsi secara optimal
5. Menguji waktu yang diperlukan untuk sistem kerja motor pompa mencapai titik setpoint.

Manfaat:

1. Dapat membangun suatu sistem pengendalian yang berbasis PID yang dapat mengendalikan dan memantau ketinggian air.
2. Dapat dimanfaatkan pada sektor industri sehingga dapat meningkatkan efektifitas.
3. Dengan adanya sistem pemantauan yang terintegrasi dapat meminimalisir resiko kecelakaan kerja serta menghindari pemantauan dan pengendalian yang tidak akurat.
4. Sebagai sarana mahasiswa dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terfokus maka dibuatkan Batasan masalah, batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa sistem pengolahan data sensor ultrasonik.
2. Dampak reaksi alat terhadap nilai pwm
3. Menggunakan metode PID.
4. Aktuator yang digunakan adalah motor dc 12V.
5. Kapasitas tangki atau wadah penampung yang digunakan adalah 1,700 ml

1.5 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam menyusun penulisan tugas akhir ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan adalah dengan mencari serta mempelajari informasi bersumber dari jurnal, buku, dan *website* yang dapat dipercaya, yang dimana informasi yang didapatkan berkaitan dengan topik tugas akhir ini.

2. Perancangan Sistem

Merancang sebuah sistem dengan segala kebutuhannya dari desain, material, ukuran, komponen yang diperlukan dan program yang akan dijalankan sebagai aplikasi dalam menjalankan sistem yang dirancang.

3. Implementasi

Menyatukan elemen-elemen yang sudah dipersiapkan sebelumnya pada perancangan.

4. Pengujian

Langkah pengujian adalah melihat efektifitas dari kinerja alat yang telah diimplementasikan kemudian melakukan pengambilan data.

5. Analisa hasil pengujian

Dari data yang telah diambil pada proses pengujian kemudian dilakukan analisis keakuratan dari alat yang telah dirancang yang dimana variasi data diambil dari beberapa faktor yang mempengaruhi data tersebut.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada langkah ini adalah dengan menyusun laporan sesuai dengan data dan proses yang telah dilaksanakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis bertujuan agar pembaca lebih mudah dalam memahami isi dari rangkaian Tugas Akhir ini yang telah ditulis, maka dengan materi yang terkandung didalam Tugas Akhir ini dipersingkat dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

1. BAB I Pendahuluan, pada bab ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah dan metode penelitian yang dilakukan selama pengerjaan Tugas Akhir.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang dijadikan sebagai landasan dalam menunjang dalam pengerjaan Tugas Akhir.
3. BAB III Perancangan Sistem, pada bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang diambil dalam membuat rancangan dan merancang dari perangkat keras hingga perancangan perangkat lunak.
4. BAB IV Pengujian dan Analisis, pada bab ini menguraikan dari hasil pengujian beserta dengan analisis terhadap data yang telah diambil dari kinerja alat yang telah dibangun yang dimaksudkan untuk mengambil kesimpulan.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran. Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari keseluruhan penelitian serta saran yang ditulis agar pengembangan selanjutnya dapat lebih baik.