

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi pengontrolan telah berkembang pesat dari awal penemuan hingga sekarang. Teknik pengontrolan manual dengan perangkat elektronik analog telah berkembang menjadi pengontrolan otomatis yang modern dengan perangkat digital atau kombinasi perangkat analog dan digital. Penggunaan kontrol modern diperlukan karena kompleksitas suatu sistem sehingga memerlukan ketelitian yang tinggi. Perangkat pengontrol ini berkembang dimulai dari mekanikal *relay*, kontrol PID, PLC (*Programmable Logic Control*), hingga DCS [1]. Dengan kemajuan teknologi dibidang jaringan telekomunikasi, internet menjadi kebutuhan primer untuk semua kalangan masyarakat dan digunakan oleh semua lini, baik itu untuk kebutuhan rumah tangga maupun dunia industri.

Salah satu sistem yang dikendalikan oleh DCS adalah pengoperasian katup yang dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual. Katup ini mempunyai peranan penting untuk mengalirkan baik itu fluida cair maupun gas. Karena katup ini sangat berperan dalam pengoperasian pembangkitan, maka katup ini harus senantiasa dipelihara salah satunya yaitu dengan cara pengkalibrasian katup sehingga nilai bukaan katup sesuai dengan yang diperintahkan oleh operator. Proses kalibrasi katup ini memerlukan koordinasi antara personil di lapangan dan di ruang kendali dan memerlukan waktu yang cukup lama sekitar 2-3 jam. Hal ini membuat interferensi oleh tim pemeliharaan terhadap kegiatan operator di ruang kendali sehingga fokus operator pada proses pembangkitan terbagi oleh kegiatan pemeliharaan katup.

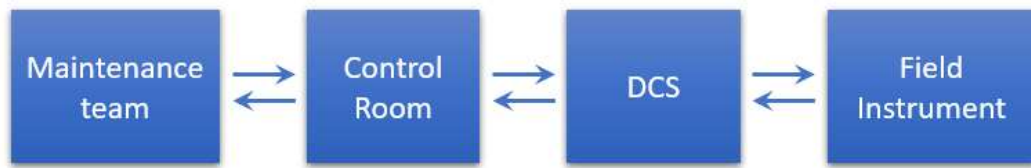
Berdasarkan permasalahan tersebut agar dapat memudahkan tim pemeliharaan melaksanakan tugasnya di lapangan, maka dibuat desain dan implementasi simulasi kendali dan monitoring katup dengan integrasi sistem DCS dan mikrokontroler berbasis *IoT*, agar dapat mengambil alih kendali DCS dan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi atau nilai presentasi error yang kecil.

Di bawah ini gambar tim pemeliharaan sedang melakukan kalibrasi katup *steam venting*:



Gambar 1. 1 Proses kalibrasi katup steam venting oleh tim pemeliharaan

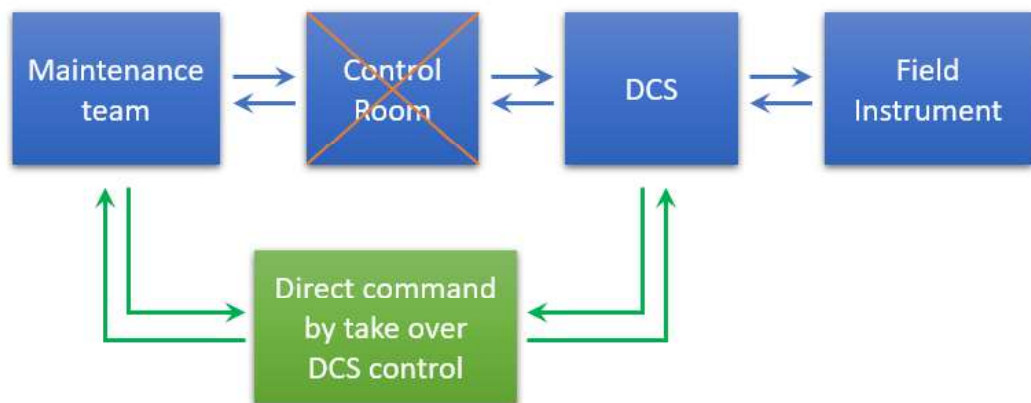
Alur kerja proses kalibrasi katup steam venting antara tim operator dengan tim operator adalah sebagai berikut:



Gambar 1. 2 Alur kerja proses komunikasi dengan tim Operator

Tim pemeliharaan akan meminta operator yang ada di ruang kendali untuk membuka katup dengan nilai antara 0 – 100% bukaan katup. Operator akan memasukkan angka pada tampilan antarmuka DCS sesuai yang diminta oleh tim pemeliharaan. Setelah nilai dimasukkan operator akan menginfokan ke tim pemeliharaan nilai umpan balik posisi katup yang terbaca oleh DCS. Proses ini dilakukan terus menerus sampai proses kalibrasi selesai.

Dengan sistem integrasi dimana Arduino mengambil alih sistem DCS, maka proses komunikasi dengan operator hanya dilakukan pada saat izin untuk *membypass* dan menormalkan sistem.



Gambar 1. 3 Alur kerja proses ambil alih kendali DCS

Sistem kendali ini dirancang menggunakan DCS ABB Symphony sebagai kontrol DCS, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, *wifi* ESP8266 untuk komunikasi kontroler ke internet, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka kontrolnya.

Penelitian ini difokuskan pada presentasi error yang dihasilkan dan simulasi pengendalian katup dari jarak jauh dengan menggunakan motor servo sebagai simulasi buka tutup katup. Modul Analog dan digital input DCS menerima sinyal dari Arduino Uno. Sinyal analog yang diterima oleh modul analog input berupa tegangan sebesar 0-5VDC output PWM Arduino Uno. Digital input DCS menerima kontak dari relay yang ditrigger oleh Arduino Uno sebagai *bypass* atau pengambil alih kendali DCS untuk menggerakkan katup. Sinyal yang diterima oleh modul analog dan digital input ini akan diproses oleh kontroler BRC300 dan outputnya dikeluarkan melalui modul analog output berupa tegangan sebesar 1-5 VDC yang nantinya akan *dimapping* dalam program Arduino nano sebagai bukaan katup 0-90°. Sinyal analog output dari DCS akan dikembalikan ke Arduino Uno sebagai *feedback* sinyal bukaan katup dari lapangan dan akan ditampilkan pada antarmuka aplikasi Blynk.

1.2. Pengembangan Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang dijadikan referensi oleh peneliti:

Tabel 1. 1 Tabel penelitian terdahulu

No.	Judul, pengarang	Tahun	Hasil Penelitian	Pembaharuan
1	Sistem Monitoring Aliran Air Dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis <i>IOT</i> Dengan Esp8266 Dan Blynk, Dani Sasmoko [2]	2020	Pembacaan aplikasi Blynk pada perangkat android sesuai dengan kondisi di lapangan, baik itu tampilan analog maupun digital.	Menambahkan perintah atau kontrol dari aplikasi Blynk sehingga tidak hanya proses monitoring saja.
2	Perancangan Aplikasi Blynk untuk Monitoring dan Kendali Penyiraman Tanaman [3]	2019	Pembacaan temperature dan kelembaban menggunakan 1 sensor DHT22 dan ditampilkan di aplikasi Blynk	Menggunakan output analog PWM dan mengintegrasikan dengan sistem yang lebih besar.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menghubungkan modul mikrokontroler dengan modul DCS?
2. Bagaimana cara monitoring bukaan dan posisi katup dari jarak jauh tanpa menggunakan kabel?
3. Bagaimana *smartphone* mengambil alih kontrol DCS?
4. Bagaimana cara mengukur akurasi output DCS dari perintah kendali mikrokontroler?

1.4. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem komunikasi yang terintegrasi antara mikrokontroler dan DCS pada perangkat kontrol dan monitoring bukaan katup yang mempunyai nilai presentasi error yang sesuai standar perusahaan dan mampu mengirim data secara *realtime* ke dalam tampilan antarmuka di HMI DCS dan *smartphone*.

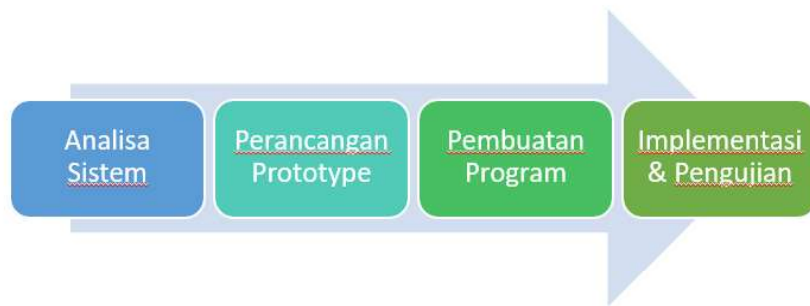
1.5. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul kontrol DCS yang digunakan adalah modul DCS ABB Symphony yang ada pada panel training di SEGWWL.
2. Mikrokontroler utama yang digunakan adalah Arduino Uno.
3. Simulasi untuk bukaan katup menggunakan motor servo SG90 dan Arduino Nano sebagai kontrol aktuator.
4. Pengujian alat dilakukan di *Control Instrument & Electrical Workshop* dan *Engineering Workstation Room* SEGWWL.

1.6. Metode Penelitian

Penelitian terdiri dari 4 tahapan dimulai dari analisa sistem, perancangan prototype, perancangan program, kemudian implementasi dan pengujian. Di bawah ini merupakan blok diagram metode penelitian:



Gambar 1. 4 Metodologi Penelitian

Pada analisa penelitian ini dirancang sistem komunikasi terpadu antara mikrokontroler Arduino dengan DCS kontroler untuk mengontrol bukaan sebuah katup. Secara terperinci analisa ini dijabarkan ke dalam beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan

Pada tahapan ini ditentukan tujuan penulisan, tema, dan sasaran penelitian yang direncanakan dengan baik. Pemilihan alat instrument, kontroler, dan modul konverter juga dipertimbangkan agar sasaran penelitian dapat tercapai.

2. Uji coba

Setelah tahap perencanaan dilakukan, tahapan uji coba dilakukan untuk mengetahui respon dari bukaan baik itu dikontrol oleh DCS maupun menggunakan smartphome melalui mikrokontroler Arduino. Selain itu penulis dapat mengetahui akurasi dari konverter arus dan tegangan dilihat dari bukaan katup yang disimulasikan.

3. Desain

Pada tahapan desain atau proses rancang bangun alat, sistem yang akan penulis buat dimulai dari alat konverter arus ke tegangan yang akan dipakai dari mikrokontroler ke DCS maupun sebaliknya. Mikrokontroler utama yang digunakan adalah Arduino Uno, sedangkan untuk kontrol katup menggunakan Arduino Nano. Perangkat keras DCS menggunakan modul komunikasi INNIS & INNPM, untuk kontrolernya menggunakan modul BRC300, kemudian modul analog input, analog output, dan digital input. Perangkat lunak yang akan dipakai untuk mengontrol bukaan katup dari smartphone menggunakan aplikasi Blynk, mikrokontroler Arduino menggunakan Arduino IDE, program engineering DCS menggunakan Composer, dan tampilan antarmuka DCS menggunakan PGP.

4. Implementasi

Tahap implementasi dilakukan untuk menguji fungsi dan keakuratan dari alat yang dibuat. Pengujian dilakukan di ruang Engineering Workstation SEGWWL tepatnya pada panel Training yang berisi modul-modul DCS. Miniatur pipa dan katup dibuat berdekatan dengan panel Training DCS yang merepresentasikan katup yang berada di sebuah sumur di lapangan SEGWWL.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, pembaharuan penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi landasan teori dasar dan pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya.

BAB III Desain dan Metode

Berisi rancangan desain dan tahapan implementasi penelitian sistem kontrol terpadu antara kontrol DCS dan mikrokontroler Arduino menggunakan modul wifi ESP8266.

BAB IV Pengujian dan Analisa Hasil Implementasi

Berisi pembahasan mengenai hasil perancangan, pengujian, dan analisa dari sistem kendali katup menggunakan kontrol terpadu antara mikrokontroler Arduino dan kontrol DCS.

BAB V Penutup

Berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian yang dapat dikembangkan dari penelitian ini.