

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

I.1 Latar Belakang

Penggunaan PC dan perangkat lunak berbasis sistem otomasi pada otomasi industri meningkat secara drastis sejak awal tahun sembilan puluhan, terutama penggunaan PC dengan sistem operasi Windows yang digunakan untuk tujuan visualisasi dan proses kendali pada otomasi industri. Salah satu perkembangan utama adalah mengenai akses data otomasi ke perangkat otomasi industri, dimana perangkat ini memiliki berbagai macam sistem komunikasi, protokol, dan sistem antarmuka yang beragam maka dibutuhkanlah sebuah *standard* berupa perangkat lunak OPC [10].

PID (*Proportional Integral Derivative*) merupakan sebuah algoritma pengendali yang umum digunakan di industri karena performa pengendalian yang baik dan relatif mudah untuk *tuning* parameterinya. Terdapat tiga bentuk model PID secara umum, yaitu serial, paralel, dan ideal. PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan sebuah perangkat pengendali yang sering digunakan di industri karena relatif mudah diprogram, tahan lama dan dapat diintegrasikan dengan perangkat industrial lainnya. PID di industri diimplementasikan menggunakan perangkat keras PLC. Setiap *brand* PLC pun menggunakan model PID yang berbeda. Perbedaan model PID, membuat setiap keluaran (*output*) antara PLC tidak sama walaupun menggunakan *plant* yang sama. Pada aplikasinya, *user* jarang tahu model PID yang digunakan pada PLC. Dengan mengetahui model PID yang digunakan, *user* dapat menggunakan MATLAB untuk melakukan analisis dan dapat mengimplementasikan hasilnya ke PLC.

PLC dapat diintegrasikan dengan aplikasi MATLAB yang bekerja pada sistem operasi windows. MATLAB (*Matrix Laboratory*) merupakan sebuah

program yang digunakan untuk melakukan komputasi teknik dan matematika serta pemodelan dan simulasi pada lingkungan SIMULINK. Integrasi PLC dan MATLAB dapat dilakukan secara langsung tanpa penambahan perangkat keras dengan menggunakan OPC *Server* ataupun dengan penambahan perangkat keras seperti DSpace [10].

OPC *Server* (*Object Linking and Embedding for Process Control Server*) merupakan sebuah perangkat lunak antarmuka yang memungkinkan program pada sistem operasi windows dapat berkomunikasi dengan perangkat industri secara universal, tidak terbatas pada *brand* tertentu. Keunggulan pengintegrasian PLC dan MATLAB secara langsung yaitu dapat mengurangi kompleksitas, meminimalisir proses memasukan data secara manual, memudahkan dalam pemeliharaan sistem, memudahkan proses pemodelan/simulasi *plant*, tidak perlu lagi memasang perangkat keras tambahan pada PC, dan penghematan biaya. Dengan tidak adanya perangkat keras tambahan maka tidak perlu lagi mengubah masukan/keluaran analog menjadi digital ataupun sebaliknya, karena semua masukan/keluaran sudah dalam bentuk digital.

Atas dasar penjelasan tersebut, pada tugas akhir ini akan dilakukan implementasi OPC *Server* sebagai antarmuka pengendali PLC dengan virtual *plant* pada MATLAB untuk memprediksi model PID yang digunakan dalam PLC. Pada proses simulasi, akan digunakan *plant* sistem orde 1, orde 2 dan orde 3 dengan menggunakan dua buah PLC dengan *brand* berbeda. Spesifikasi PC yang digunakan saat simulasi dengan PLC M221 yaitu PC dengan sistem operasi windows 10 64bit, RAM 4GB, dengan prosesor i3-5005U 2Ghz, sedangkan spesifikasi PC yang digunakan saat simulasi dengan PLC S7-1200 yaitu PC dengan sistem operasi windows 7 64bit, RAM 4GB, dengan prosesor i5-3570 3.40 Ghz.

I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan proses integrasi PLC dengan MATLAB menggunakan OPC *Server* sebagai antarmuka?
2. Bagaimana menerapkan OPC *Server* sebagai antarmuka untuk mengendalikan *virtual plant* dan *real plant* dengan pengendali PID pada MATLAB dan PLC?

3. Bagaimana memprediksi model PID pada PLC dengan memanfaatkan MATLAB dan OPC *Server*?

I.3 Tujuan

Tujuan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan proses integrasi PID pada MATLAB dan PLC menggunakan OPC *Server* sebagai antarmuka.
2. Menerapkan OPC *Server* sebagai antarmuka untuk mengendalikan *virtual plant* dan *real plant* dengan pengendali PID pada MATLAB dan PLC.
3. Memprediksi model PID pada PLC dengan memanfaatkan MATLAB dan OPC *Server*.

I.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi MATLAB yang digunakan MATLAB R2017a.
2. Aplikasi OPC *Server* yang digunakan *trial* KEPServerEX v6.
3. *Plant* yang digunakan yaitu *virtual plant* sistem orde 2, satu *plant* orde 3, serta satu *real plant* orde 3.
4. Tidak membuat model PID baru dan bukan membahas mengenai optimisasi PID.
5. Hanya menggunakan model PID yang disediakan dalam *software* MATLAB yaitu model PID Paralel dan Ideal.
6. Komunikasi antara OPC *Server* dan MATLAB menggunakan OPC *toolbox* dari MATLAB dan komunikasi antara PLC dan PC menggunakan *Ethernet*.
7. PLC yang digunakan yaitu Schneider M221 dan Siemens S7-1200.
8. Memprediksi model PID hanya berdasarkan hasil RMSD antara hasil keluaran dari PLC dengan MATLAB.

I.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan tugas akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi: pengertian PLC, MATLAB dan SIMULINK, pengertian OPC *Server*, sistem kendali *closed loop* dan pengendali PID, serta metode integral selisih terhadap referensi.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan mengenai perancangan dan realisasi pengontrol PID dengan *virtual plant* pada MATLAB menggunakan PLC dengan perantara OPC *Server*.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan hasil dan analisis mengenai simulasi perbandingan model PID pada PLC dan MATLAB SIMULINK.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai simpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.