

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, mendorong manusia untuk melangkah maju. Dunia industri yang terus berkembang seiring ilmu pengetahuan dan teknologi tidak terlepas dari perkembangan mesin – mesin produksi, mulai dari persiapan bahan baku, perakitan, sampai dengan pengepakan barang jadi. Semua proses atau aktivitas industri tersebut tidak lepas dari peran sistem otomasi[1]. Sistem otomasi dalam proses manufaktur bisa membantu kerja operator menjadi lebih efisien, menghemat biaya produksi, mutu yang baik, dan konsisten.

Salah satu sistem otomasi yang populer di dunia industri adalah sistem pneumatik yang dikoordinasikan dengan PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lain dengan menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. Pneumatik merupakan sistem kerja yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan. Pengaplikasian sistem pneumatik di industri manufaktur biasanya digunakan pada alat atau mesin-mesin industri. Bidang aplikasi di industri yang menggunakan media pneumatik dalam hal penanganan material contohnya pencekaman benda kerja, memindahkan benda kerja, pengaturan posisi benda kerja dan penyusunan[2].

Sistem pneumatik memiliki peran penting dan aplikasi yang luas di industri manufaktur dan otomasi. Keuntungan menggunakan sistem pneumatik yaitu pada ketersediaan udara yang tidak terbatas sebab fluida udara yang dimampatkan dijadikan suplai energi pneumatik, harga murah, bersih, aman, fleksibel terhadap temperatur, serta perawatan yang tidak sulit mempengaruhi penggunaan sistem pneumatik di industri[3].

Meskipun demikian, pengontrolan dalam sistem pneumatik masih menjadi masalah di industri. Sistem pneumatik secara luas yang digunakan di

industri masih dalam bentuk kontrol lup terbuka (*open-loop*) contohnya dengan menggunakan katup *on/off* untuk kontrol gerak[1]. Artinya pada sistem ini hanya memiliki dua outputan yaitu *low* dan *high*, apabila diberikan nilai *setpoint* (nilai referensi) maka pengontrol tidak menanggapi perubahan yang diberikan kepada kontrol. Oleh karena itu, diperlukan studi untuk sistem pneumatik yang menggunakan kontrol lup tertutup(*closed-loop*).

Tujuan dari proyek tugas akhir ini adalah menghadirkan kontrol posisi (*positioning*) pada sebuah plant (sistem yang harus dikontrol) sistem pneumatik. Kontrol posisi ini dimaksudkan untuk mendapatkan performa yang baik pada pneumatik sesuai dengan *setpoint* (nilai referensi) yang diberikan. Katup *proportional directional control valve* dihadirkan dalam sistem pneumatik sebagai aktuator elektrik dan dapat dikontrol dalam lup tertutup (*closed loop*). Katup *proportional directional control valve* berguna untuk mengatur tekanan udara yang masuk ke *chamber* pneumatik. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID). PID memiliki kontrol umpan balik yang paling sering digunakan, karena PID memiliki struktur yang simpel dan dapat dimengerti.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis mengambil tugas akhir dengan judul “KONTROL POSISI PNEUMATIK MENGGUNAKAN PENGONTROL PID”. Hasil akhir yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah dapat merancang plant pneumatik dan mengimplementasikan pengendali PID pada *plant* sistem pneumatik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan yang berkaitan dengan penelitian ini adalah :

1. Kontrol pneumatik dengan sistem *open loop* belum mampu memberikan performa yang baik.
2. Kontrol posisi pneumatik dengan sistem *open loop* belum mampu menerima nilai *setpoint*.

1.3 Batasan Masalah

Agar efektif dalam penelitian ini maka diperlukan beberapa batasan, antara lain sebagai berikut:

1. Aktuator yang digunakan pada penelitian ini adalah pneumatik linier aktuator dan katup proporsional pengatur arah.
2. *Motion control* yang digunakan pada penelitian ini adalah PLC Beckhoff CX-9010.
3. Sensor posisi yang digunakan pada penelitian ini adalah potensiometer linier.
4. Jarak maksimum gerak (*stroke*) linear aktuator adalah 200mm.
5. Software yang digunakan pada penelitian ini TwinCAT 2, MATLAB dan Autodesk Inventor 2017.
6. Pada penelitian ini parameter PID didapat menggunakan aturan pertama Ziegler-Nichols.
7. Pada penelitian ini juga menampilkan parameter PID yang didapatkan dari metode *Trial-and-Error*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengontrol posisi dari sistem pneumatik, menggunakan kontrol PID agar sesuai dengan *setpoint* (nilai referensi) yang diberikan dan diharapkan dapat menghasilkan respon yang baik dari sistem.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika tujuan penelitian ini tercapai, maka manfaat yang akan diperoleh antara lain sebagai berikut:

1. Menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan inovasi dalam bidang IPTEK bagi perguruan tinggi.
2. Mampu mengimplementasikan sistem pneumatik dalam dunia industri.
3. Menciptakan peradaban masyarakat yang selalu mengikuti perkembangan teknologi.
4. Diharapkan penulis mampu memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

5. Diharapkan mampu memanfaatkan teknologi tepat guna untuk membantu kerja manusia.
6. Diharapkan dari penelitian ini dijadikan perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian, yang bertujuan memudahkan dalam memahami proposal tugas akhir ini. Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian, sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka berisikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan teori sistem pneumatik dan teori PID kontrol.
3. Bab 3 Metode Penelitian, berisikan tentang desain perangkat keras dari plant pneumatik dan desain perangkat lunak.
4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan, berisikan tentang data hasil pengujian dan analisa dari plant pneumatik.
5. Bab 5 Penutup, yang berisi tentang kesimpulan dan saran.