

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi otomatis semakin berkembang di masyarakat. Dalam perindustrian, hampir semua perusahaan membutuhkan otomatisasi mesin untuk menunjang proses produksi yang cepat, efisien, dan juga tidak membutuhkan banyak tenaga kerja. Bahan-bahan produksi yang gampang terkontaminasi keadaan lingkungan membutuhkan proses pengerjaan produksi yang cepat sehingga bahan tersebut tidak rusak atau bahkan membahayakan bagi lingkungan sekitar.

Dalam sistem *mixing* dan *blending* ada pilihan jenis *mixing* dan *blending* yang dapat dipilih suatu perusahaan pada proses produksinya. Pilihan tersebut adalah *batch* dan *continuous mixing and blending system*. Pada *Batch mixing*, bahan-bahan dimasukkan secara semi-otomatis. Sedangkan pada *Continuous mixing* digunakan untuk mencampur bahan-bahan secara kontinyu di dalam *mixer*. Pada proses *continuous mixing*, langkah-langkah untuk menimbang, memasukkan, mencampur, dan menghentikan pencampuran terjadi secara kontinyu dan serempak.

Dalam thesisnya, Suet Yan Deng (2002) menyatakan bahwa dalam proses industri, proses awal dalam memasukkan bahan untuk dicampur adalah kasus krusial yang dapat mempengaruhi kualitas produksi yang akan dihasilkan. Untuk beberapa proses, kesalahan kelalaian pada komposisi akhir dari substrat-substrat dapat mempengaruhi performansi hilir proses-proses secara serius. Thesis tersebut meneliti strategi desain kontrol modern yang digunakan pada proses pencampuran pada sebuah tank di Falconbridge Ltd., Sudbury, Ontario. Kontroler yang digunakan penelitian dalam thesis yang berjudul *Nonlinear and Linear MIMO Control of An Industrial Mixing Process* adalah *H₂ optimal control* dan *Linear MIMO Control*. Hasil akhir dari pengujian yang dilakukan menggunakan kontroler

H_2 optimal control sangat mengecewakan, kontroler tersebut tidak dapat mencapai sasaran *tracking* yang diharapkan dan tidak dapat menyelesaikan masalah *state unavailability*. Sedangkan untuk *Linear MIMO Control*, *simple linear MIMO state feedback pole placement* bekerja jauh lebih baik dari semua *state feedback control* yang pernah dipelajari. Hal ini juga memberikan ketahanan kinerja yang sangat baik.

Distributed Control System (DCS) mengacu pada sistem kontrol yang pada umumnya digunakan sistem manufaktur, proses, atau segala jenis sistem dinamis. Unsur kontroler bukan inti seperti otak melainkan didistribusikan di seluruh sistem dengan setiap sistem sub-komponen dikendalikan oleh satu atau lebih kontroler. Seluruh sistem pengendali terhubung oleh jaringan untuk komunikasi dan pemantauan. DCS adalah istilah yang sangat luas digunakan dalam berbagai industri, untuk memonitor dan mengontrol peralatan terdistribusi. (Wikipedia, 2012)

Model Predictive Control (MPC) adalah metode aljabar linear untuk memprediksi sinyal urutan manipulasi variabel kontrol. Setelah hasil manipulasi telah diperkirakan, kontroler kemudian dapat dilanjutkan dengan sinyal yang memberikan hasil yang diinginkan. MPC adalah sarana yang digunakan secara luas untuk menangani masalah besar kontrol multivariabel yang disertai dengan kendala-kendala di industri. (Tarmukan, 2003)

Beberapa perusahaan makanan yang melibatkan bahan-bahan yang gampang terkontaminasi seperti bakteri membutuhkan teknik pencampuran yang cepat dan efisien. Pilihan teknik *mixing* yang dapat diambil adalah *continuous mixing*. Teknik tersebut membutuhkan ketepatan dan keakuratan dalam segala proses produksinya. Dalam skripsi ini akan digunakan DCS tipe SIMATIC PCS 7. Maka, SIMATIC PCS 7 akan digunakan untuk mengimplementasikan dan mensimulasikan monitoring dan pengaturan proses-proses yang terjadi pada *continuous flow mixing*. Metode *Model Predictive Control* akan dibuat berupa perangkat lunak untuk memberikan sinyal kontrol agar keluaran dapat sesuai dengan masukan set point yang

diinginkan. Dengan dipakainya metode *Model Predictive Control* tersebut diharapkan dapat mengatasi masalah krusial yang terjadi pada *Continuous Flow Mixing*.

1.2 Permasalahan

Permasalahan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Bagaimana *monitoring* dan pengaturan proses memasukkan, mengukur, mencampur, dan memanaskan dalam sistem *continuous flow mixing* menggunakan SIMATIC PCS 7.
2. Bagaimana mengontrol pengukuran aliran cairan yang dimasukkan ke dalam tangki *mixing* dan pengaturan temperatur sesuai setpoint yang ditentukan dengan menggunakan *Model Predictive Control*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibatasi dengan asumsi sebagai berikut,

1. Plant yang dibuat merupakan sebuah model atau *prototype* yang dirancang sesuai aslinya.
2. Pembahasan ditekankan pada proses pengendalian pengukuran serta pemberian masukan ke dalam reaktor *mixing*, proses pemanasan cairan menggunakan metode *Model Predictive Control*.
3. Kinerja motor dan rangkaian elektronika tidak dibahas mendalam.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah untuk mengimplementasikan teori *Model Predictive Control* pada proses pengaturan aliran 2 macam cairan untuk dicampur dan dipanaskan dalam tangki *Continuous Flow Mixing* agar tepat dan akurat dalam setiap prosesnya juga untuk mengimplementasikan SIMATIC PCS 7 sebagai monitoring dan pengaturan setiap proses yang terjadi pada *Continuous Flow Mixing*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan gambaran untuk setiap bab pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memuat tentang kajian mengenai sistem *Continuous Flow Mixing, Model Predictive Control, Distributed Control System, SIMATIC PCS 7*, motor DC, *sensor aliran*, heater, sensor temperatur, dan sensor aliran.

BAB III METODOLOGI

Memuat studi literatur, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, serta pengambilan kesimpulan dan saran.

BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Memuat perancangan dan pembuatan alat yang meliputi prinsip kerja alat, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

BAB V PENGUJIAN ALAT

Memuat tentang pengujian alat dan analisa yang meliputi pengujian bagian-bagian blok sistem dan pengujian sistem secara keseluruhan.

BAB VI PENUTUP

Memuat tentang pengambilan kesimpulan sesuai dengan hasil perealisasi dan pengujian alat sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah serta pemberian saran untuk pengembangan.