

Kajian Literatur – Penggunaan Sensor *Waterflow* pada Proses Pencampuran Cairan dalam Industri

Dimas Farid Arief Putra¹, Stefanus²

Teknik Elektro, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
 dimas@student.umn.ac.id
 stefanus6@student.umn.ac.id

Diterima 13 Mei 2019

Disetujui 24 Juni 2019

Abstract—Terdapat beragam jenis metode yang dapat digunakan dalam proses pencampuran cairan otomatis dalam industri seperti menggunakan timer, sensor inframerah, sensor ultrasonik dan sensor *waterflow*. Penggunaan beragam metode tersebut dimaksudkan agar mendapatkan keluaran yang diinginkan guna mengurangi kemungkinan error. Sensor *waterflow* merupakan sensor yang memiliki keluaran di dalam liter per jam sehingga lebih memudahkan proses komputasi PLC/Mikrokontroler dan meningkatkan kepresisian dalam pengaturan aktuatur.

Keywords—pencampuran cairan otomatis, sensor *waterflow*.

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, industri-industri sudah mulai memanfaatkan teknologi mesin. Penggunaan mesin-mesin canggih sudah merupakan hal umum dalam suatu industri guna mencapai sistem otomasi yang baik. Hal tersebut bukanlah tanpa alasan, melainkan dikarenakan banyaknya keuntungan yang didapat dibandingkan hanya menggunakan tenaga manusia. Penerapan sistem otomasi dalam industri dapat meningkatkan produktivitas serta mengurangi kemungkinan galat dalam suatu proses produksi. Sistem otomasi juga dapat mengurangi biaya produksi, waktu produksi, serta meningkatkan kualitas produk [1][2].

Meskipun terdapat banyak industri yang sudah menggunakan teknologi mesin yang terotomasi, tetapi masih terdapat beberapa industri bahkan industri besar yang tidak menggunakannya. Jikalau hanya menggunakan manusia, tidaklah selalu sama atau beragam. Hal tersebut dikarenakan manusia tidak memiliki tingkat kepresisian yang sama, sehingga akan berdampak menimbulkan galat dan menurunkan kualitas dan menambahkan jumlah produk yang gagal (*reject*) pada hasil akhir produksi. Padahal industri haruslah memiliki tingkat kepresisian yang tinggi agar kualitas produk terjamin.

Dalam sistem proses produksi terdapat kumpulan proses-proses sampai mencapai produk akhir. Dalam

industri yang melibatkan cairan terdapat suatu proses pencampuran, proses pencampuran adalah suatu proses yang menggabungkan beberapa bahan yang berbeda menjadi satu untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan. Proses pencampuran merupakan suatu proses yang perlu diperhatikan dikarenakan proses pencampuran dalam industri merupakan proses yang menentukan kualitas pada suatu produk yang merupakan daya jual terbesar. Oleh karena itu, produk harus mencapai kualitas yang sesuai. Hal terpenting dalam proses ini yaitu penentuan proporsi cairan yang ingin dicampurkan [3]. Dalam proses pencampuran cairan otomatis, digunakan mesin pencampur. Mesin tersebut beroperasi secara otomatis sehingga dapat menentukan proporsi cairan yang perlu dicampurkan dengan akurat dan presisi.

Terdapat metode-metode yang dapat dilakukan untuk menentukan proporsi cairan dalam menjalankan suatu proses pencampuran. Metode yang umum digunakan yaitu metode menggunakan fungsi pewaktu dan metode menggunakan sensor.

Sensor dan timer merupakan salah satu dari banyak komponen atau fungsi yang digunakan untuk mencapai suatu kepresisian tersebut. Timer dapat mengatur interval waktu berjalannya suatu proses sedangkan sensor dapat memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan sebuah sistem produksi. Sensor dapat memberitahu suhu, jarak, massa, bahkan komposisi dari suatu barang. Sehingga dengan sensor yang tepat, dapat dicapai tingkat kepresisian yang tinggi.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Pewaktu (Timer)

Pewaktu atau *time delay relay* yang biasa disebut dengan *timer* adalah sebuah alat/instruksi yang berfungsi untuk menunda/melaksanakan suatu proses dalam waktu tertentu. *Timer* memiliki bekerja dengan cara diberikan masukan, pada saat *timer* diberikan masukan maka *timer* akan berjalan menghitung waktu sesuai dengan periode waktu tunda yang sudah ditentukan. Ada berbagai jenis *timer* yang terdapat di dalam *PLC (Programmable Logic Controller)* dan

mikrokontroler, akan tetapi yang sering digunakan ialah *timer on delay* dan *timer off delay*. *Timer on delay* merupakan *timer* yang akan aktif setelah diberikan masukan dalam waktu yang tunda yang sudah ditetapkan sebelumnya. *Timer off delay* merupakan *timer* yang akan aktif selama waktu yang sudah ditentukan lalu akan mati setelah waktu habis. [4]

B. Sensor

Sensor adalah *device* yang berfungsi sebagai input, sensor memiliki transduser yang dapat mendeteksi suatu sinyal fisik lalu merubahnya menjadi sinyal elektrik dengan mengirimkan suatu 1 atau 0 [5]. Sensor memiliki berbagai jenis dan kegunaan. Di dalam proses pencampuran cairan, sensor inframerah digunakan untuk mengetahui batas atas dan batas bawah dari tangki. [1]. Sensor ultrasonik juga dapat digunakan untuk mengetahui ketinggian air [6]. Sama seperti sensor ultrasonik, Sensor *waterflow* juga digunakan untuk mengetahui debit air yang keluar, sehingga volume air dapat diketahui dengan akurat [7].

Sensor *Infrared* (inframerah)

Inframerah merupakan radiasi gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih besar dari cahaya tampak tapi lebih kecil dari radiasi gelombang radio. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm [8].

Sensor infrared merupakan jenis sensor digital yang memiliki *transmitter* dan *receiver*. Sensor ini pada dasarnya menggunakan inframerah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. sistem ini bekerja dengan cara memancarkan cahaya inframerah oleh transmitter lalu cahaya tersebut akan diterima oleh *receiver*. *Transmitter* terdiri atas sebuah LED inframerah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu mengirimkan data melalui sinar inframerah, lalu pada bagian *receiver* terdapat foto transistor, fotodiode atau modul inframerah yang berfungsi untuk menerima sinyal inframerah dari *transmitter*. pemrogram dapat mengatur kondisi dari sensor tersebut, *Programmer* dapat mengatur apabila *receiver* menerima cahaya dari *transmitter* maka sensor akan memberikan sinyal digital ke perangkat yang dituju ataupun sebaliknya. Biasanya sensor akan mengirimkan sinyal berupa 5/24VDC [9].



Gambar 1. Sensor Inframerah

Sensor *WaterFlow*

Sensor *Waterflow* merupakan sensor yang dapat membaca aliran air pada suatu tempat. Sensor ini

bekerja membaca kecepatan putaran rotor yang disebabkan oleh kecepatan aliran air. Prinsip kerja sensor ini adalah mengukur aliran air dengan cara menghitung putaran dari sebuah kincir yang terdapat di dalam alat ini. Kincir akan otomatis berputar jika ada aliran air yang melewatinya. Di dalam kincir terdapat sebuah rotor yang terdapat magnet dan ketika berputar akan menghasilkan magnet sesuai fenomena *Hall Effect*. Fenomena *Hall Effect* didasarkan pada efek medan magnetik pada partikel bermuatan yang bergerak. Semakin cepat aliran yang mengalir melalui sensor ini, maka akan semakin cepat juga putaran rotor sehingga angka yang terbaca pada sensor tersebut menjadi besar. angka tersebut merupakan sinyal *output* berupa gelombang kotak yang nantinya akan dilakukan perhitungan sehingga kita dapat mengetahui debit dan volume air yang lewat dari alat ini [10].



Gambar 2. Sensor *Waterflow*

Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan jenis sensor jarak yang dapat memancarkan gelombang ultrasonik memiliki frekuensi 40.000 Hz. Sensor ini dapat mengetahui jarak apabila *receiver* menerima sinyal balik yang dikirimkan oleh *transmitter* [11].

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. cara kerja sensor ini didasarkan oleh prinsip pantulan dari suatu gelombang suara. pada sensor ini, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut pizeoelektrik. pizeoelektrik akan menembakan gelombang ultrasonik menuju suatu area, lalu setelah gelombang itu menyentuh permukaan benda maka gelombang tersebut akan terpantul dan pantulannya akan ditangkap oleh sensor. waktu dari awal menembakan gelombang dan menerima gelombang kemudian dikonversi menjadi satuan yang diinginkan oleh *programmer* seperti jarak atau volume [12].



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

III. METODE PENELITIAN

Berdasarkan kajian literatur diatas, dalam proses pencampuran cairan di dalam industri, kami membandingkan beberapa sensor yang tepat untuk proses tersebut. Dari ketiga sensor yang telah dibahas, sensor tersebut merupakan sensor yang biasa digunakan dalam proses pencampuran cairan dengan keperluan yang berbeda-beda.

Timer dapat digunakan tanpa komponen tambahan karena sudah terdapat di dalam *PLC* atau mikrokontroler. Di dalam proses pencampuran cairan, *timer* dapat digunakan dengan mengatur waktu tunda sampai keluaran mencapai volume yang diinginkan. Pemogram harus mengkonversi dari bentuk waktu ke dalam bentuk volume. *Timer* mudah digunakan dengan asumsi keluaran selalu memiliki nilai yang sama. Apabila volume air berubah-ubah, maka tekanan di dalam tangki akan berubah pula dan mengakibatkan aliran air yang berbeda-beda sehingga nilai keluaran akan menjadi berbeda pula.

Sensor inframerah biasa digunakan pada proses pencampuran yang sudah pasti, seperti memproduksi sesuatu dengan volume bahan yang sudah ditentukan dan tidak boleh diubah. Sensor ini berfungsi sebagai level penanda dalam tangki. Arti dari kata '*level*' yaitu suatu titik ketinggian pada tangki sehingga ketika bahan/material sedang diisi ke dalam tangki, sensor dapat mendeteksi apakah bahan tersebut sudah mencapai titik ketinggian tersebut atau belum, jika sudah maka sensor akan memberikan sinyal kepada modul untuk menghentikan proses pengisian. Sensor infrared ini juga biasa digunakan dalam proses pemanasan air dalam industri. Sensor ini bekerja sebagai level penanda pada tangki sehingga saat air mencapai titik tertentu, modul akan menyalakan pemanas sehingga air dipanaskan saat volume air sesuai dengan yang sudah ditentukan.

Sensor ultrasonik sering digunakan dalam industri, dengan keperluan untuk mendeteksi atau mengetahui ketinggian dari cairan di dalam suatu tangki, namun biasanya sensor ultrasonik ini dipakai dalam tangki tertutup dikarenakan sensor ultrasonik memancarkan gelombang, apabila sensor ini dipakai dalam tangki yang terbuka maka dapat terjadi kesalahan pembacaan karena receiver seringkali terganggu oleh gelombang-gelombang dari luar tangki. Serta sensor ultrasonik ini menerima nilai jarak dari ketinggian air sehingga harus dikonversikan untuk melihat berapa volume air yang sudah terisi ke dalam tangki. Sensor ini sangat cocok jika dipakai dalam industri susu (*dairy*). Dikarenakan susu membutuhkan proses yang sangat tertutup sehingga mesin-mesin dibuat kedap udara. Supaya susu tidak terkontaminasi udara sehingga produk susu yang dihasilkan tidak mudah basi atau tahan lama.

Sensor *waterflow*, sensor ini merupakan sensor yang biasa digunakan dibanyak tempat, seperti PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), SPBU (Stasiun

Pengisian Bahan Bakar Umum), dan juga industri. Dalam industri sensor *waterflow* banyak digunakan dalam banyak proses, sensor ini biasanya digunakan pada proses pengisian (*filling*) cairan. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi kecepatan aliran cairan yang masuk kedalam tangki. Dikarenakan keluaran yang diberikan merupakan kecepatan aliran air maka sensor ini lebih mudah digunakan untuk mengetahui volume air yang sudah masuk ke dalam tangki. Dalam industri sensor ini biasa dikenal dengan nama *flowmeter* namun *flowmeter* memiliki jenis yang sangat banyak dan yang dibahas yaitu jenis water sensing, sensor ini juga biasa digunakan dalam industri kimia, minyak, pembangkit listrik, pengolahan limbah, dan lain-lain.

Berdasarkan penggunaan *timer* dan sensor-sensor yang sudah disebutkan, maka sensor *waterflow* merupakan sensor yang tepat untuk digunakan dalam berbagai macam sistem dan keperluan pabrik karena sensor *waterflow* sangat fleksibel dan presisi dari sensor lain yang biasa digunakan dalam proses pencampuran cairan. Fleksibel dalam artian bahwa sensor ini dapat dipakai di banyak kondisi walaupun tetap memiliki batasan-batasan, sedangkan maksud dari kata presisi yaitu ketepatan pembacaan aliran cairan yang mengalir pada pipa. Oleh karena itu, pada karya tulis ini dianjurkan untuk menggunakan sensor *waterflow* untuk mengirimkan sinyal ke *PLC*/mikrokontroler untuk menjalankan proses pencampuran.

IV. SIMPULAN

Diantara penggunaan *timer*, sensor inframerah, ultrasonik dan *waterflow*, sistem proses pencampuran cairan lebih cocok untuk menggunakan sensor *waterflow* karena sensor tersebut fleksibel, presisi dan mudah untuk digunakan di segala kondisi. Dan juga dengan menggunakan sensor *waterflow*, komposisi tiap cairan yang ingin dicampur dapat di ubah-ubah setiap prosesnya sesuai keinginan karena keluaran dari sensor tersebut memiliki satuan liter per jam sehingga lebih memudahkan proses komputasi dibanding sensor lainnya. Sehingga sistem ini juga dapat diterapkan di industri dengan berbagai macam kebutuhannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sreejeth M, Chouhan S. "PLC based automated liquid mixing and bottle filling system". 2016 IEEE 1st International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems (ICPEICES) 2016.
- [2] Alphonsus, Ephrem Ryan, Abdullah, Mohammad Omar, "A review on the applications of programmable logic controllers (PLCs)", Science Direct: Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016.
- [3] Harnby N. Mixing in the process industries. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2001.
- [4] Nugroho M. H. K., "Makalah Timer/TDR (Timer Delay Relay)", Universitas Negeri Jakarta: Teknik Elektro, 2014.
- [5] Wawolumaya, Rudy, "Sensor, Transduser, dan Aktuator", 2013.

- [6] Arief, Ulfa Mediaty, "Penguujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air", Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS, Vol.9, 2011.
- [7] Agustine, Nine Shela Sadina, "Sistem *Monitoring* Air pada *Reservoir* PDAM Jember Menggunakan Sensor Ultrasonik dan *Water Flow*", Digital Repository Universitas Jember, 2016.
- [8] Chunaifi, A., Widodo, Y.A., "Teori dan Prinsip Kerja Sensor Infrared", Politeknik Negeri Malang, 2018.
- [9] Azhari ., Jumarang MI, Muid A. "Pembuatan Prototipe Alat Ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler Atmega328". *Positron* 2014;4. doi:10.26418/positron.v4i2.8729.
- [10] Zarkasi, Ahmad, "Pengukuran Aliran dalam Dunia Industri", Universitas Brawijaya, 2015.
- [11] Yudha PSF, Sani RA. "Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino". *EINSTEIN e-JOURNAL* 2019;5. doi:10.24114/einstein.v5i3.12002.
- [12] Nugraha, Fandhi,K., "Tugas Sensor Ultrasonik HC-SR04", Universitas Hasanudin, 2016.

