

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Saat ini jumlah industri air minum dalam kemasan terus berkembang. Berbagai industri minuman kemasan mengalami pertumbuhan yang cukup baik, yaitu sekitar 6% sampai 7% pada tahun 2016 (Langoday, 2018). Berdasarkan angka pertumbuhan tersebut maka industri minuman kemasan menjadi salah satu sektor yang menguntungkan. Dengan pertumbuhan yang cukup baik tersebut membuat para pelaku industri minuman kemasan bersaing dalam segi produksi.

Dalam meningkatkan jumlah produksi pada industri minuman kemasan, diperlukan proses produksi yang menggunakan berbagai peralatan mesin yang canggih. Mesin yang digunakan harus sudah dapat bekerja secara otomatis, praktis dan efisien dalam hal waktu dan produktifitas. Adapun proses otomasi tersebut mulai dari penempatan gelas pada konveyor, lalu proses pengisian air ke dalam gelas, setelah itu proses penutupan atau pengepresan gelas, dan proses pengiriman gelas yang telah ditutup atau dipress ketempat pengemasan. (Sucahyo & Pusojono, 2017).

Pada proses pengisian air kedalam botol di industri minuman kemasan, umumnya menggunakan teknologi *timer* pada kontroler yang bekerja berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Pengisian air kedalam setiap botol dilakukan sesuai waktu yang telah ditentukan tanpa mengetahui volume yang diisikan telah sesuai atau tidak. Hal tersebut dilakukan agar perusahaan dapat memproduksi secara praktis.

Untuk mengetahui volume air pada setiap kemasan, dibutuhkan suatu sensor yang dapat membaca debit air yang diisikan pada setiap gelas kemasan tersebut. Salah satu sensor yang dapat digunakan adalah *water flow sensor*. Sensor tersebut dapat membaca debit air dengan menghitung jumlah pulsa yang dihasilkan pada saat air melewati sensor tersebut. Penggunaan sensor tersebut membutuhkan suatu kontroler untuk memproses pulsa yang dihasilkan oleh *water flow sensor*.

Saat ini salah satu jenis *water flow sensor* yang banyak digunakan pada bidang pendidikan dan penelitian adalah tipe YF-S401. Tipe *water flow meter* tersebut pada

umumnya menghasilkan pulsa  $\pm 450$  pulsa per liter dengan periode sinyalnya 2ms dan frekuensi sekitar 500Hz. Salah satu kontroler yang dapat digunakan untuk memproses sinyal pulsa tersebut adalah mikrokontroler, akan tetapi mikrokontroler tidak memiliki ketahanan yang baik apabila digunakan dalam industri.

Kontroler yang banyak digunakan pada industri adalah PLC. Pada umumnya PLC tersebut tidak dapat digunakan untuk memproses masukan dari *water flow sensor* YF-S401 karena rata-rata pembacaan input dari PLC adalah 50Hz sampai dengan 150Hz, akan tetapi dengan perkembangan PLC pada saat ini sudah terdapat fungsi yang dapat memproses masukan secara cepat dan banyak dengan menggunakan fungsi *High Speed Counter (HSC)*, dengan menggunakan fungsi tersebut PLC dapat membaca masukan ke PLC sampai dengan 100kHz, 32bit.

Penelitian mengenai penggunaan dari *water flow sensor* dan pengembangan mesin pengisian air kedalam kemasan sudah banyak berkembang, salah satunya penelitian mengenai “Metoda Pengaturan Volume Air Dengan *Water Flow Sensor* YF-S201 Pada Mesin Air Minum Kemasan”. Penelitian tersebut membahas mengenai pengisian air minum kemasan dengan menggunakan *water flow sensor* YF-S201 berbasis ATMega 328 yang memiliki nilai *error*  $\pm 10\%$  (Hidayat, 2018).

Pada penelitian mengenai “Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Volume Cairan Dalam Botol” yang dilakukan oleh (Geniraldi, 2019) meneliti tentang pengisian cairan kedalam botol menggunakan motor pompa mini DC dan *Water Flow Sensor* YF-S401 berbasis Arduino.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Sucahyo & Pusojo, 2017) membahas tentang “Sistem Monitoring Pengemasan Air Minum Botol Menggunakan Kontrol PLC” penelitian yang dilakukan adalah membuat prototipe proses pengemasan air minum botol dengan menggunakan PLC. Penelitian tersebut menggunakan botol sebagai wadah air. Takaran penuh pada saat pengisian air kedalam botol tersebut adalah pada saat sensor *proximity* yang diletakan pada bagian lubang tutup botol telah mendeteksi air yang diisikan.

Berdasarkan latar belakang dan literatur tersebut, penelitian yang sudah dilakukan penggunaan *water flow sensor* YF-S401 pada umumnya diproses menggunakan mikrokontroler. Adapun penelitian lainnya membahas sistem

pemantauan proses pengemasan air minum dengan menggunakan PLC, akan tetapi pada penelitian tersebut, proses pengisian air yang dilakukan menggunakan sensor *proximity* sebagai batas pengisian air. Oleh karena itu pada penelitian ini yang akan dilakukan adalah merancang sistem pengisian minuman otomatis pada mesin *cup sealer* menggunakan *water flow sensor* berbasis PLC agar dapat melakukan pengisian air kedalam gelas sesuai dengan volume yang diinginkan.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaturan volume air sesuai yang diinginkan.
2. Bagaimana perhitungan volume untuk pengisian 400mL.
3. Bagaimana kepresisian dan akurasi *flow sensor* pada pengukuran volume air dalam kemasan.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur dan mengatur volume air pada proses produksi minuman untuk ukuran gelas 400mL menggunakan *flow sensor YF-S401* berbasis PLC M221.

### **1.4. Batasan Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini yang perlu diperhatikan

1. *Flow sensor* yang digunakan tipe YF-S401 dengan diameter ¼”.
2. *Solenoid valve* yang digunakan tipe 2W-025-08 dengan diameter ¼”.
3. Kontroller yang digunakan menggunakan PLC M221.
4. Kondisi air pada wadah pengisian selalu konstan.
5. Kondisi gelas sudah berada dibawah tempat pengisian air

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Ringkasan pembahasan bab-bab dalam laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematis untuk mempermudah dalam pembacaan dalam perumusan sistematika tersebut adalah:

## BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan skripsi

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan mengenai *literature review* dan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan perancangan sistem pengisian dan pengepresan minuman dan teori pendukung yang menguraikan tentang debit air, *water flow sensor*, *Relay*, *PLC* dan *Solenoid valve*.

## BAB III. PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini menerangkan mengenai proses perancangan perangkat keras, perangkat lunak dan realisasi sistem pengisian air kemasan menggunakan *flow sensor* YF-S401 Berbasis *PLC* M221, juga mengenai metode pengambilan data.

## BAB IV. PENGUKURAN, PENGUJIAN DAN ANALISIS

Membahas mengenai metoda pengujian dari sistem dan menganalisis ketepatan pengisian air kedalam gelas. Terdapat beberapa pengujian yang akan dilakukan, yaitu pengujian kalibrasi *flow sensor*, penghitungan debit air, dan penghitungan volume air yang diisikan.

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan beserta hasil realisasi pengisian air kedalam gelas. Pada bab ini juga disertakan kesimpulan dari analisis hasil pengukuran dan pengujian pembacaan sensor volume. Selain itu, pada bab ini dituliskan juga beberapa saran untuk pengembangan alat yang telah dibuat.