

RANCANG BANGUN SISTEM PENGISI BOTOL OTOMATIS BERBASIS ATMEGA2560 DENGAN KENDALI *TIMER* ADAPTIF UNTUK MENGHADAPI VARIASI TEKanan HIDROSTATIK

Fazrin Raga Pakarti

19/443616/TK/48812

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Desember 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Proses pengisian botol secara manual untuk bahan skala kecil pada industri manufaktur barang konsumsi lazim terjadi. Efisiensi proses ini dapat ditingkatkan melalui penerapan teknologi otomasi. Penelitian ini berfokus pada rancang bangun sistem pengisi botol otomatis dengan penggunaan metode kendali *timer*, mengacu pada metode yang umumnya diterapkan dalam industri manufaktur. Pemilihan mikrokontroler ATmega2560 sebagai pengontrol didasarkan pada pertimbangan biaya investasi yang rendah dan spesifikasi yang dapat diandalkan.

Sistem pengisian botol otomatis dengan kendali *timer* adaptif didasarkan pada teori bahwa perubahan tekanan cairan dalam tangki memengaruhi laju alir pengisian. Sehingga untuk mendapatkan berat yang konstan, *timer* perlu beradaptasi dengan tekanan hidrostatik. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian cairan sehingga tekanan hidrostatik dapat diketahui. Metode regresi linier digunakan sebagai analisis untuk mengetahui hubungan antara waktu pengisian dan tekanan hidrostatik. Hasil analisis diimplementasikan pada mikrokontroler sehingga penentuan waktu dapat dilakukan secara adaptif.

Berdasarkan hasil penelitian, rancang bangun sistem yang meliputi sistem kontrol, elektrik, dan mekanik telah dilakukan sehingga sistem dapat berfungsi dengan semestinya. Hasil analisis hubungan antara waktu pengisian dengan tekanan hidrostatik adalah linier negatif. Sementara hasil pengujian proses pengisian sistem ini menunjukkan bahwa sistem menghasilkan proses yang terkontrol dan mampu dibuktikan dengan nilai indeks C_p sebesar 1,33 dan indeks C_{pk} sebesar 1,30.

Kata kunci: sistem pengisi botol, mikrokontroler ATmega2560, kendali *timer*, tekanan hidrostatik

Pembimbing Utama : Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.



DESIGN AND BUILT OF AUTOMATIC BOTTLE FILLING SYSTEM BASED ON ATMEGA2560 WITH ADAPTIVE TIMER CONTROL TO ADDRESS HYDROSTATIC PRESSURE VARIATIONS

Fazrin Raga Pakarti

19/443616/TK/48812

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *December 8, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Manual bottle filling processes for small-scale materials in the consumer goods manufacturing industry are common. The efficiency of this process can be increased through the application of automation technology. This research focuses on the design of an automatic bottle filling system using a timer control method, referring to methods generally applied in the manufacturing industry. The selection of the ATmega2560 microcontroller as a controller was based on considerations of low investment costs and reliable specifications.

The automatic bottle filling system with adaptive timer control is based on the theory that changes in liquid pressure in the tank affect the filling flow rate. Therefore, to achieve a constant weight, the timer needs to adapt to hydrostatic pressure. The HC-SR04 ultrasonic sensor is used to measure liquid levels so that hydrostatic pressure can be determined. Linear regression method is used as an analysis to determine the relationship between filling time and hydrostatic pressure. The analysis results are implemented on the microcontroller, enabling adaptive time determination.

Based on the research results, the design of the system, including control, electrical, and mechanical systems, has been carried out so that the system can function properly. The analysis of the relationship between filling time and hydrostatic pressure indicates a negative linear correlation. Meanwhile, the testing results of the filling process of this system show that it produces a controlled and capable process, as evidenced by the Cp index value of 1.33 and the Cpk index value of 1.30.

Keywords: *bottle filling system*, ATmega2560 microcontroller, timer control, hydrostatic pressure

Supervisor : Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.

