

ABSTRACT

The A1 aseptic filling machine is a crucial component in the sterile product filling process. One of its main components is the product valve, which is considered critical because it is in direct contact with the product. A single A1 aseptic filling machine contains three types of valves: the Cleaning-In-Pipe valve (valve-A), the product valve (valve-B), and the steam valve (valve-C). Maintenance on these valves requires a high level of safety and efficiency, necessitating tools that can support technicians in this process.

This research aims to design tools for technicians to use during valve maintenance to improve safety (equipment safety) and efficiency of the maintenance process. The design was performed using Computer-Aided Design (CAD) software, followed by analysis using the Finite Element Method (FEM) and Computer-Aided Engineering (CAE) software for static simulation. This analysis aims to determine the most suitable material for the auxiliary device structure among the three tested materials: AISI 4340, AISI 1020, and ASTM A36.

The results of the study indicate that AISI 1020 material is the most suitable material for use in valve maintenance tools. Based on the analysis results, the maximum von Mises stress value produced is 274.1 MPa, the maximum displacement is 3,515 mm, and the safety factor is 1.31. The structure of the tool with AISI 1020 material is proven to be able to withstand a force of 3200 N and a torque of 70 N. This selection is also supported by literature references related to material characteristics. Thus, the designed tool is able to improve safety and efficiency in the valve maintenance process on the aseptic filling machine A1.

Keywords: *Valve Product, Tool Design, Safety Equipment, Material, FEM.*

INTISARI

Aseptic filling machine A1 merupakan salah satu mesin penting dalam proses pengisian produk steril. Salah satu komponen utamanya adalah *valve product*, yang tergolong sebagai komponen kritis karena berhubungan langsung dengan produk. Dalam satu *unit* mesin *aseptic filling A1* terdapat tiga jenis *valve*, yaitu *valve Cleaning In Pipe (valve-A)*, *valve product (valve-B)*, dan *valve steam (valve-C)*. Kegiatan *maintenance* pada *valve* ini memerlukan tingkat keselamatan dan efisiensi yang tinggi, sehingga diperlukan alat bantu yang dapat mendukung teknisi dalam proses tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu yang digunakan teknisi saat melakukan *maintenance valve* guna meningkatkan keselamatan kerja (*safety equipment*) serta efisiensi proses perawatan. Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Computer-Aided Design (CAD)*, dan dilanjutkan dengan analisis menggunakan metode *Finite Element Method (FEM)* melalui perangkat lunak *Computer-Aided Engineering (CAE)* untuk simulasi statik. Analisis ini bertujuan menentukan material paling sesuai untuk struktur alat bantu di antara tiga material yang diuji, yaitu AISI 4340, AISI 1020, dan ASTM A36.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa material AISI 1020 merupakan material paling sesuai untuk digunakan pada alat bantu *maintenance valve*. Berdasarkan hasil analisis, nilai tegangan *von Mises* maksimum yang dihasilkan sebesar 274,1 MPa, *displacement* maksimum 3,515 mm, dan *safety factor* sebesar 1,31. Struktur alat dengan material AISI 1020 terbukti mampu menahan gaya sebesar 3200 N dan torsi 70 N. Pemilihan ini juga didukung oleh referensi pustaka terkait karakteristik material. Dengan demikian, alat bantu yang dirancang mampu meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam proses *maintenance valve* pada *aseptic filling machine A1*.

Kata kunci: *Valve Product*, Perancangan Alat Bantu, *Safety Equipment*, Material, FEM.