

ABSTRAK

ANALISIS TORSI, TEGANGAN GESER, DAN SUDUT PUNTIR TERHADAP POROS PENGADUK PADA MESIN PENGADUK SELAI

Redho Romadhon

(2025: xvi + 48 Halaman, 15 Gambar, 11 Tabel, 10 Lampiran)

Pengadukan merupakan proses penting dalam produksi selai, yang membutuhkan distribusi gaya secara merata untuk menjaga konsistensi dan kualitas produk. Mesin pengaduk selai harus mampu bekerja secara efisien dalam kondisi viskositas tinggi serta memiliki daya dan torsi yang sesuai agar tidak terjadi kegagalan mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan torsi, tegangan geser, dan sudut puntir pada poros pengaduk mesin selai dengan kapasitas adonan sebesar 2,5 kg. Proses analisis dilakukan melalui pendekatan teoritis dan simulasi menggunakan perangkat lunak *Solidworks* berbasis metode elemen hingga (*Finite Element Analysis*). Perhitungan dimulai dari tahap perencanaan seperti penentuan daya motor, perhitungan torsi maksimum, serta diameter poros berdasarkan material *stainless steel* 316L yang memenuhi standar *food grade*. Simulasi dilakukan untuk memvalidasi hasil perhitungan teoritis, khususnya dalam hal tegangan geser maksimum dan sudut puntir akibat beban torsi. Hasil menunjukkan bahwa semakin besar torsi yang diterapkan, maka semakin tinggi nilai tegangan geser dan sudut puntir yang terjadi pada poros. Simulasi *Solidworks* menunjukkan korelasi yang sangat kuat dengan hasil teoritis, ditandai dengan nilai koefisien determinasi (R^2) mendekati 1. Perbandingan antara hasil simulasi dan perhitungan manual menunjukkan perbedaan yang masih dalam batas toleransi desain. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam proses perancangan mesin pengaduk selai, khususnya pada sektor industri kecil dan menengah (IKM), dengan menghasilkan desain poros pengaduk yang aman, efisien, dan sesuai dengan karakteristik bahan. Hasil dari penelitian ini juga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan mesin pengaduk lainnya yang memiliki sifat beban serupa.

Kata Kunci: Selai, Poros Pengaduk, Torsi, Tegangan geser, Sudut Puntir

ABSTRACT

ANALYSIS OF TORQUE, SHEAR STRESS, AND TWIST ANGLE TOWARDS THE KNOCKING SHAFT IN A JAM KNOCKING MACHINE

Redho Romadhon

(2025: xvi + 92 pp., 15 Figures, 11 Tables, 10 Attachments)

Stirring is a crucial process in jam production, requiring uniform force distribution to maintain product consistency and quality. A jam mixer must be able to operate efficiently under high viscosity conditions and have adequate power and torque to prevent mechanical failure. This study aims to analyze the torque, shear stress, and torsion angle requirements of a jam mixer shaft with a dough capacity of 2.5 kg. The analysis process was conducted through a theoretical approach and simulation using SolidWorks software based on the finite element method (Finite Element Analysis). The calculation begins with the planning stage, such as determining motor power, calculating maximum torque, and using the shaft diameter based on 316L stainless steel material that meets food-grade standards. Simulations were conducted to validate the theoretical calculation results, particularly in terms of maximum shear stress and torsion angle due to torque loads. The results show that the greater the applied torque, the higher the shear stress and torsion angle values that occur on the shaft. The SolidWorks simulation shows a very strong correlation with the theoretical results, indicated by a coefficient of determination (R^2) value approaching 1. Comparison between the simulation results and manual calculations shows differences that are still within the design tolerance limits. This research makes a significant contribution to the design of jam mixers, particularly in the small and medium-sized industries (SMEs), by producing a mixer shaft design that is safe, efficient, and suited to the material's characteristics. The results can also serve as a reference in the development of other mixers with similar load characteristics.

Keywords : Jam, Mixing Shaft, Torque, Shear Stress, Twist Angle