

ABSTRAK

Mesin bubut merupakan mesin perkakas penting dalam pembelajaran praktikum di laboratorium teknik mesin, namun penggunaan mesin bubut konvensional sering terkendala oleh ukuran yang besar, biaya tinggi, dan keterbatasan ruang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan ulang mesin bubut mini skala laboratorium yang lebih ringkas, ekonomis, dan mudah dioperasikan oleh mahasiswa. Perancangan dilakukan dengan pendekatan rancang ulang (*development design*) berdasarkan analisis kebutuhan laboratorium dan perhitungan parameter desain utama, meliputi daya dan torsi motor, sistem transmisi, serta kekuatan poros. Desain mesin dimodelkan menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* 2023 dan dianalisis secara numerik menggunakan *ANSYS* 2025. Analisis yang dilakukan mencakup tegangan, deformasi total, serta analisis getaran alami untuk mengetahui kekuatan dan kestabilan struktur mesin. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin bubut mini dengan rangka berbahan PVC board, sistem penggerak motor listrik DC, serta transmisi pulley dan sabuk GT2 mampu menghasilkan putaran spindle yang stabil dan sesuai untuk kebutuhan praktikum skala laboratorium. Hasil simulasi menunjukkan bahwa nilai tegangan dan deformasi yang terjadi masih berada di bawah batas aman material, sehingga desain dinyatakan layak secara struktural dan fungsional untuk digunakan sebagai media pembelajaran di laboratorium teknik mesin.

Kata kunci: mesin bubut mini, perancangan ulang, skala laboratorium, simulasi *ANSYS*, analisis struktur

ABSTRACT

The lathe machine is an essential machine tool for practical learning in mechanical engineering laboratories; however, the use of conventional lathes is often constrained by their large size, high cost, and limited laboratory space. Therefore, this study aims to redesign a mini lathe for laboratory-scale applications that is more compact, economical, and easier for students to operate. The redesign was carried out using a development design approach based on laboratory requirement analysis and calculations of the main design parameters, including motor power and torque, transmission system, and shaft strength. The machine design was modeled using SolidWorks 2023 and numerically analyzed using ANSYS 2025. The analyses conducted included equivalent (von Mises) stress, total deformation, and natural vibration analysis to evaluate the structural strength and stability of the machine. The design results indicate that the mini lathe, featuring a PVC board frame, a DC electric motor drive system, and a GT2 belt and pulley transmission, is capable of producing stable spindle rotation suitable for laboratory-scale practical activities. Simulation results show that the resulting stress and deformation values remain below the allowable limits of the material, indicating that the design is structurally and functionally feasible for use as an instructional tool in mechanical engineering laboratories.

Keywords: mini lathe, redesign, laboratory scale, ANSYS simulation, structural analysis