

ABSTRAK

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS SERABUT DAN PEMECAH BATOK KELAPA MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Muhammad Zaqri Najamuddin

(2026: xvi + 39 Halaman, 6 Gambar, 3 Tabel, VI Lampiran)

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia, namun proses pengolahan pasca-panen seperti pengupasan serabut dan pemecahan batok kelapa sebagian besar masih dilakukan secara manual atau terpisah, sehingga tidak efisien dan berisiko terhadap keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah mesin terintegrasi yang menggabungkan kedua fungsi tersebut dalam satu mekanisme kerja yang kontinu serta mengevaluasi keandalan strukturnya menggunakan Metode Elemen Hingga (Finite Element Method/FEM). Analisis difokuskan pada simulasi statik linier menggunakan perangkat lunak berbasis Computer Aided Engineering (CAE) untuk mengevaluasi distribusi tegangan von Mises, deformasi (displacement), dan faktor keamanan (safety factor) pada komponen kritis mesin seperti rangka utama. Hasil simulasi pembebanan sebesar 775,08 N pada kerangka mesin menunjukkan distribusi tegangan von Mises maksimum yang sangat aman yaitu sebesar 14,57 MPa dengan deformasi minimal sebesar 0,04512 mm, serta menghasilkan Faktor Keamanan sebesar 17,16. Sistem transmisi daya mesin menggunakan v-belt sepanjang 1.400.91 mm dengan kombinasi puli berdiameter 63,5 mm dan 127 mm yang digerakkan oleh motor listrik bertenaga 3,8 HP untuk pengupasan serabut dan 1 HP untuk pemecahan batok. Komponen poros utama mata pisau memiliki diameter aman sebesar 21,75 mm dengan pasak pengunci sepanjang 16,38 mm. Dapat disimpulkan bahwa desain mesin ini secara teknis sangat layak, memiliki kekuatan mekanik yang andal, dan aman untuk operasional jangka Panjang.

Kata kunci: Metode Elemen Hingga, Pengupas Serabut, Pemecah Batok Kelapa, Tegangan von Mises, Faktor Keamanan.

ABSTRACT

ENGINEERING DESIGN OF A COCONUT HUSKING AND SHELL CRACKING MACHINE USING FINITE ELEMENT METHOD

Muhammad Zaqri Najamuddin

(2026: xvi + 39 pp, 6 Figures, 3 Tables, VI Attachments)

Indonesia is one of the largest coconut producers globally, yet post-harvest processing operations such as husking and shell cracking are still predominantly performed manually or through separate mechanisms, resulting in low efficiency and occupational safety risks. This study aims to design an integrated machine capable of combining both operations into a single continuous mechanism and to evaluate its structural reliability using the Finite Element Method (FEM). The analysis focuses on linear static simulation using Computer-Aided Engineering (CAE) software to evaluate von Mises stress distribution, displacement, and safety factor on critical components, particularly the main frame. The simulation results under a load of 775.08 N on the machine frame demonstrate a highly safe maximum von Mises stress of 1.518 MPa and a negligible displacement of 0.04512 mm, yielding a structural Safety Factor of 17.16. The power transmission system utilizes a 1,400.91 mm V-belt with a pulley combination of 63.5 mm and 127 mm diameters, driven by electric motors rated at 3.8 HP for husking and 1 HP for shell cracking. The main blade shaft is securely sized at a diameter of 21.75 mm with a 16.38 mm locking keyway. In conclusion, the engineered design is highly feasible, mechanically reliable, and structurally safe for long-term operational use.

Keywords: Finite Element Method, Coconut Husking, Shell Cracking Machine, von Mises Stress, Safety Factor.