

ABSTRAK

Proses pengupasan kabel yang masih dilakukan secara manual pada industri kecil dan menengah memiliki berbagai kendala, seperti rendahnya efisiensi, postur kerja yang kurang ergonomis, serta tingginya risiko gangguan muskuloskeletal pada operator. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan redesign mekanik modular pada mesin pengupas kabel semi otomatis serta menganalisis aspek ergonominya guna meningkatkan kemudahan perawatan, fleksibilitas sistem, dan kenyamanan kerja operator. Metode penelitian meliputi observasi kondisi mesin existing, analisis ergonomi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), perancangan ulang mekanik modular dengan konsep pembagian modul, serta analisis kekuatan struktur menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin berhasil dirancang menjadi tiga modul utama, yaitu *feeding*, *stripping*, dan *winding*, sehingga memudahkan proses perakitan, pembongkaran, perawatan, dan pengembangan sistem. Hasil evaluasi ergonomi menunjukkan adanya penurunan skor RULA dari 5 (Action Level 3) pada kondisi existing menjadi 1 (Action Level 1) setelah redesign, yang menunjukkan perbaikan postur kerja operator hingga berada pada kategori yang dapat diterima. Analisis FEA juga menunjukkan bahwa struktur rangka mesin memiliki tegangan Von Mises maksimum sebesar 40,315 MPa, displacement maksimum 0,132 mm, serta nilai safety factor minimum 5,135 pada pembebanan 1000 N, sehingga struktur dinyatakan aman dan layak digunakan. Berdasarkan hasil tersebut, redesign mekanik modular yang diusulkan mampu meningkatkan fleksibilitas sistem, memperbaiki ergonomi kerja operator, serta menghasilkan desain mesin yang memiliki kekuatan struktur yang memadai untuk mendukung proses pengupasan kabel semi otomatis.

Kata kunci: redesign mekanik modular, mesin pengupas kabel semi otomatis, ergonomi, *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Finite Element Analysis* (FEA).

ABSTRACT

The manual cable stripping process in small and medium industries faces various challenges, such as low efficiency, poor ergonomic posture, and high risk of musculoskeletal disorders in operators. This study aims to redesign the modular mechanics of a semi-automatic cable stripping machine and analyze its ergonomic aspects to improve ease of maintenance, system flexibility, and operator comfort. The research methods include observing the existing machine condition, ergonomic analysis using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method, redesigning the modular mechanics with a module division concept, and analyzing the structural strength using Finite Element Analysis (FEA). The results show that the machine has been successfully designed into three main modules, namely feeding, stripping, and winding, thus facilitating the assembly, disassembly, maintenance, and system development processes. The ergonomic evaluation results show a decrease in the RULA score from 5 (Action Level 3) in the existing condition to 1 (Action Level 1) after the redesign, indicating an improvement in the operator's working posture to an acceptable category. The FEA analysis also showed that the machine frame structure had a maximum Von Mises stress of 40.315 MPa, a maximum displacement of 0.132 mm, and a minimum safety factor of 5.135 at a load of 1000 N, thus declaring the structure safe and suitable for use. Based on these results, the proposed modular mechanical redesign can increase system flexibility, improve operator ergonomics, and produce a machine design with sufficient structural strength to support the semi-automatic cable stripping process.

Keywords: *modular mechanical redesign, semi-automatic cable stripping machine, ergonomics, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Finite Element Analysis (FEA).*