

ABSTRAK

Dongkrak hidrolik manual masih banyak digunakan pada pekerjaan perawatan kendaraan karena konstruksinya sederhana dan mampu menghasilkan gaya angkat yang besar. Namun, proses pemompaan yang dilakukan secara berulang membutuhkan tenaga operator dan dapat menurunkan kenyamanan kerja, khususnya ketika ruang gerak terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat dongkrak hidrolik elektrik kapasitas nominal 3 ton dengan penggerak motor DC gearbox dan sistem pengaman limit switch, sehingga proses pengangkatan dapat dilakukan secara lebih praktis dengan tetap memperhatikan batas operasi alat.

Metode penelitian menggunakan pendekatan rancang bangun yang meliputi perumusan kebutuhan, perancangan mekanik dan sistem kontrol, pemilihan komponen, pembuatan rangka, pemasangan motor dan transmisi sprocket-rantai, perakitan sistem limit switch, serta pengujian fungsi. Motor yang digunakan memiliki spesifikasi 24 V, 5 A, 100 rpm, dan torsi 11,46 Nm. Transmisi menggunakan sprocket 12 gigi sebagai penggerak dan 24 gigi sebagai sprocket yang digerakkan sehingga diperoleh rasio reduksi 2:1. Pengujian dilakukan pada beban 500 kg, 1.000 kg, dan 1.500 kg dengan parameter waktu pengangkatan, ketinggian angkat, arus motor, dan fungsi limit switch.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada beban 1.500 kg alat mampu mencapai ketinggian 20 cm dalam waktu rata-rata 25 detik dengan arus motor rata-rata 4,2 A. Perhitungan menunjukkan gaya yang diperlukan pada tuas pompa sebesar 6 kgf, sedangkan gaya yang tersedia dari motor setelah reduksi dan asumsi efisiensi transmisi 80% sebesar 37,4 kgf. Rasio cadangan gaya penggerak yang dinyatakan sebagai safety factor diperoleh sebesar 6,23. Limit switch mampu memutuskan rangkaian penggerak ketika mekanisme mencapai batas atas dan batas bawah yang ditetapkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rancangan berfungsi sebagai prototipe pengangkat elektrik yang lebih ergonomis; namun validasi kapasitas penuh 3 ton, umur pakai, temperatur motor, dan kinerja jangka panjang masih memerlukan pengujian lanjutan.

Kata Kunci: dongkrak hidrolik elektrik, motor DC gearbox, limit switch, kapasitas 3 ton, transmisi sprocket, keselamatan kerja.

ABSTRACT

Manual hydraulic jacks are widely used in vehicle maintenance because of their simple construction and high lifting capability. Nevertheless, repeated manual pumping requires operator effort and may reduce working comfort, especially in confined spaces. This study aims to design and fabricate a nominal 3-ton electric hydraulic jack driven by a DC gearbox motor and equipped with limit-switch protection so that lifting can be performed more practically while maintaining predefined operating limits.

The research applies a design-and-build approach covering requirement definition, mechanical and control design, component selection, frame fabrication, installation of the motor and sprocket-chain transmission, limit-switch assembly, and functional testing. The motor is rated at 24 V, 5 A, 100 rpm, and 11.46 Nm. A 12-tooth driving sprocket and a 24-tooth driven sprocket provide a 2:1 reduction ratio. Tests were conducted at 500 kg, 1,000 kg, and 1,500 kg, while recording lifting time, lifting height, motor current, and limit-switch operation.

At a 1,500 kg test load, the prototype reached a lifting height of 20 cm in an average of 25 seconds with an average motor current of 4.2 A. The calculated force required at the pump lever is 6 kgf, while the available motor force after reduction and an assumed 80% transmission efficiency is 37.4 kgf. The resulting drive-force reserve ratio, expressed in this report as a safety factor, is 6.23. The limit switches successfully interrupt the drive circuit at the established upper and lower limits. The prototype therefore demonstrates improved operational convenience; however, full 3-ton capacity validation, endurance, motor temperature, and long-term performance remain subjects for further testing.

Keywords: electric hydraulic jack, DC gearbox motor, limit switch, 3-ton capacity, sprocket transmission, work safety.