

ABSTRACT

In the construction and mining industries, the success and efficiency of project execution are highly dependent on the performance and operation of the excavator. The suspension system on the excavator seat plays an important role in stability, operator comfort, and work productivity. The design of a reliable, safe, and comfortable suspension system is important to reduce vibrations that can cause negative effects on the health and work efficiency of operators. Therefore, a reliable test tool is needed to test the seat suspension system. The purpose of this study is to design a one-degree freedom excavator seat suspension test device based on the hydraulic system and design a circuit diagram model of its hydraulic system, with adjustable frequency and amplitude variables. The test tool design process was carried out using the SolidWorks application, and structural analysis was carried out using Finite Element Analysis (FEA) with ANSYS software. The simulation of the hydraulic system is carried out using the hydraulic simulation software by using an electro-hydraulic system in the form of a proportional valve as the main component for variable frequency and amplitude regulation. The results show that the design of the excavator seat suspension test rig with one degree of freedom has been successfully designed using a hydraulic system and produces two testing functions, namely seat suspension testing and damper testing. Structural analysis shows that the minimum safety factor (factor of safety) is 2.98, so this design is declared safe to use. The hydraulic system requirements for this test equipment include an operating pressure of 39.83 bar and a flow rate of 15.07 L/min.

Key words: test equipment, excavator, design, hydraulic system, seat suspension

INTISARI

Dalam industri konstruksi dan pertambangan, keberhasilan dan efisiensi pelaksanaan proyek sangat tergantung pada performa dan operasional *excavator*. Sistem suspensi pada kursi excavator memainkan peran penting dalam stabilitas, kenyamanan operator, dan produktivitas pekerjaan. Perancangan sistem suspensi yang handal, aman, dan nyaman penting dilakukan untuk mengurangi getaran yang dapat menyebabkan efek negatif pada kesehatan dan efisiensi kerja operator. Oleh karena itu diperlukan alat uji yang handal untuk menguji sistem suspensi kursi. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat uji suspensi kursi excavator satu derajat kebebasan berdasarkan sistem hidrolik dan merancang model diagram sikuit sistem hidroliknya, dengan variabel frekuensi dan amplitudo pengujian yang dapat disesuaikan. Proses perancangan alat uji dilakukan menggunakan aplikasi SolidWorks, dan analisis struktural dilakukan menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA) dengan software ANSYS. Simulasi sistem hidrolik dilakukan menggunakan *software* simulasi hidrolik dengan menggunakan sistem *electro-hydraulic* berupa *proportional valve* sebagai komponen utama untuk pengaturan variabel frekuensi dan amplitudo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain alat uji suspensi kursi *excavator* satu derajat kebebasan telah berhasil dirancang menggunakan sistem hidrolik dan menghasilkan dua fungsi pengujian yaitu pengujian suspensi kursi dan pengujian *damper*. Analisis struktural menunjukkan bahwa minimum faktor keamanan (*factor of safety*) adalah 2.98, sehingga desain ini dinyatakan aman untuk digunakan. Kebutuhan sistem hidrolik untuk alat uji ini meliputi *operating pressure* sebesar 39.83 bar dan *flow rate* sebesar 15.07 L/min.

Kata kunci: alat uji, excavator, perancangan, sistem hidrolik, suspensi kursi,