

INTISARI

Banyaknya kasus kerusakan konstruksi sambungan baja pada bangunan maupun jembatan di beberapa daerah di Indonesia sering disebabkan oleh lepas atau kendornya sambungan baut, baik karena kurang kencangnya proses pengencangan maupun sengaja dicuri oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Akibatnya bisa saja menimbulkan korban jiwa dan kerugian materiil bagi Pemerintah Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat pengencang baut jembatan M12×1,75 dengan menggunakan pneumatik.

Perancangan dan stress analysis menggunakan software Autodesk Inventor. Menggunakan metode Finite Element Analysis dengan model tetra 10 bertipe volumetric element. Penulis mencoba untuk membuat desain 3D dari gambar 2D pneumatik, menentukan komponen-komponennya agar bentuknya sebisa mungkin mendekati aslinya. Setelah itu, penulis membuat desain 3D dari bagian utama yang terhubung dengan pneumatik, berupa bagian penyangga, flange mount dan pengunci baut. Akan ada 3 variasi dari desain penyangga, dari bentuk tiang dan jenis sambungan. Kemudian dilakukan Finite Element Analysis menggunakan fitur stress analysis pada software. Gaya yang diterima oleh alat adalah 5,3 ton sesuai dengan gaya pratarik awal untuk baut mutu tinggi M12×1,75.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa data yang berhasil didapatkan dari proses stress analysis berupa von mises stress, displacement, dan safety factor. Pada desain pengunci baut didapatkan nilai von mises stress 117,7 Mpa di bagian ujung lubang pengunci baut, nilai displacement 0,125 mm dan nilai safety factor 2,97 dibagian ujung lubang pengunci. Berdasarkan nilai safety factornya, pengunci baut termasuk aman. Pada desain penyangga, dari 3 buah variasi desain, didapatkan nilai von mises stress maksimal terkecil pada penyangga 1 sebesar 44,06 MPa, nilai displacement maksimal terkecil pada penyangga 2 sebesar 0,0234 mm dan nilai safety factor terbesar pada penyangga 1 sebesar 4,69. Dari data keseluruhan maka desain penyangga 1 adalah yang paling aman.

Kata kunci: Pengencang baut, finite element analysis, von mises stress, displacement, safety factor.

ABSTRACT

A lot of construction damage of steel connection on the buildings or the bridges in several regions of Indonesia caused to a loss of bolt connection. This is occurs caused by a lack of moment force on the bolt connections or deliberately stolen by people who are not responsible. So those cause casualties and materials losses to the Government of Indonesia. This study aims to design a $M12 \times 1.75$ bridge bolt fastening device using pneumatics.

Design and stress analysis using Autodesk Inventor software using Finite Element Analysis method with tetra 10 model of volumetric element type. The author tries to create a pneumatic 3D design of the existing 2D image, specifying its components to be as close to the original as possible. Finite Element Analysis then performed using stress analysis feature in software. After that, the author made a 3D design of the main part that was connected with pneumatics, in the form of a support section, a flange mount and bolt lock. There will be 3 variations of the buffer design, from the shape of the pole and type of connection. Finite Element Analysis then performed using stress analysis feature in software. The force received by the tool is 5.3 tons according to the initial pre-tension style for the high-quality bolt $M12 \times 1.75$.

The results showed that some data obtained from the stress analysis process in the form of von mises stress, displacement, and safety factor. In the bolt lock design, a 117.7 Mpa von stress value was found at the end of the bolt locking hole, a displacement value of 0.125 mm and the value of the safety factor of 2.97 at the end of the locking hole. Based on the value of the safety factor, the bolt lock is safe. In the buffer design, from 3 design variations, the smallest maximum von stress score in buffer 1 is 44.06 MPa, the smallest maximum displacement value of buffer 2 is 0.0234 mm and the value of the biggest safety factor in buffer 1 is 4.69 . From the overall data, the buffer 1 design is the safest.

Keywords: Bolt tightening, finite element analysis, von mises stress, displacement, safety factor.