

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN ALAT UKUR TORSI PADA *VISE GRIP* UNTUK OPERASI KOREKSI *SCOLIOSIS*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tahap
Sarjana

OLEH:

UNIVERSITAS ANDALAS

FELIA KRISANTA

NBP. 1810911007



Dosen Pembimbing:

Dr. Eng. Meifal Rusli

NIP. 197505272000031002

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2023

ABSTRACT

In orthopedic surgery, implants are implanted to correct the curvature of the spine to the degree of curvature (Cobb angle) by placing a load on the bone and the implant. Under certain conditions and time periods, this load can cause the failure of implants and screws in bone, such as broken pedicle screws, broken support rods, and pulling out the screws from the bone. To analyze the cause of the failure, it is necessary to know the forces acting on the correction process, such as torque. Therefore, to overcome this problem, a torque-measuring instrument was made on the vise grip using a strain gauge as a sensor, according to the existing design. The vise grip was notched and a strain gauge sensor was paired, after which the sensor was connected to data acquisition to get the voltage that occurs in the vise grip from data acquisition connected to a computer using a USB lock to read data using Labview. The next step is stress calibration which is obtained from the results of measuring the amount of torque on a given vise grip. Two strains appear on the strain gauge, namely strain due to locking and strain due to torsion. The analysis will be carried out to obtain strain due to torsion which is then used to measure the amount of torque exerted on the vise grip. From the research, the vise grip was obtained with a modification in the form of a notching on the jaw with a thickness and length of notching of 2.4 mm and 20 mm. In the notching area, four strain gauges are paired to the four parts in the jaws of the vise grip. Calibration is carried out to equalize the results of measuring the clamping force and torque on the strain gauge with a mass-measuring instrument (scales) and a torque-measuring instrument (Torque Digital Analog). After calibration, it was concluded that the resulting tool has an accuracy of 97.97% for measuring torque.

Keywords : scoliosis, pedicle screw, strain gauge, torque gauge.

SARI

Pada pembedahan tulang, implan ditanamkan untuk mengoreksi kebengkokan tulang punggung sampai ke derajat kelengkungan (sudut Cobb) dengan cara memberikan beban pada tulang dan implan. Beban ini pada keadaan dan jangka waktu tertentu dapat menyebabkan kegagalan pada implan dan sekrup pada tulang, seperti patahnya sekrup pedikel, patahnya batang penyangga, dan tercabutnya sekrup dari tulang. Untuk menganalisis penyebab dari kegagalan tersebut perlu diketahui gaya – gaya yang bekerja pada proses koreksi, seperti gaya torsi. Maka dari itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pembuatan alat ukur torsi pada *vise grip* menggunakan *strain gauge* sebagai sensor sesuai desain yang telah ada. *Vise grip* dicoak dan dipasangkan sensor *strain gauge*, setelah itu sensor dihubungkan ke akuisisi data untuk mendapatkan tegangan yang terjadi pada *vise grip* dari akuisisi data disambungkan ke komputer dengan menggunakan *locking USB* untuk membaca data menggunakan *Labview*. Tahap selanjutnya adalah kalibrasi tegangan yang didapatkan dari hasil pengukuran terhadap besar torsi pada *vise grip* yang diberikan. Ada dua regangan yang muncul pada *strain gauge*, yaitu regangan akibat penguncian dan regangan terhadap torsi. Analisis akan dilakukan untuk mendapatkan regangan akibat torsi yang kemudian digunakan untuk mengukur besar torsi yang diberikan pada *vise grip*. Dari penelitian, diperoleh *vise grip* dengan modifikasi berupa pencoakan pada bagian rahang dengan tebal dan panjang pencoakan sebesar 2.4 mm dan 20 mm. Pada daerah pencoakan dipasangkan *strain gauge* sebanyak empat buah pada empat bagian di rahang *vise grip*. Kalibrasi dilakukan untuk menyamakan hasil ukur gaya jepit dan torsi pada *strain gauge* dengan alat ukur massa (timbangan) dan alat ukur torsi (*Torque Digital Analog*). Setelah dilakukan kalibrasi, diperoleh kesimpulan bahwa alat yang dihasilkan memiliki keakuratan sebesar 97.97% untuk mengukur torsi.

Kata kunci : *scoliosis, pedicle screw, strain gauge, alat ukur torsi.*