

ABSTRAK

CV Futago Karya merupakan perusahaan manufaktur logam yang terletak di Klaten, Jawa Tengah. Proses produksi yang meliputi pengelasan, penggerindaan, pengeboran, dan pengecatan produk dilakukan pada Departemen Antik. Departemen Antik memiliki jumlah pekerja sebanyak 10 orang dan keseluruhan proses produksi masih dikerjakan secara manual, termasuk kegiatan pengangkatan material atau *manual material handling*. Posisi pekerja saat penangkatan material dilakukan dengan posisi yang membungkuk dan punggung menekuk ke bawah sehingga berpotensi mengakibatkan tekanan atau gaya kompresi berlebih pada bagian L5/S1. Akibatnya, sebagian besar pekerja mengalami keluhan pada punggung bagian bawah karena aktivitas pengangkatan tersebut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan biomekanika untuk menganalisis gaya kompresi L5/S1 pekerja. Hasil dari analisis tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk perbaikan apabila gaya kompresi yang dialami pekerja berlebih. Selain itu, karena jumlah pekerja sebanyak 10 orang, diperlukan optimasi gaya kompresi L5/S1 untuk keseluruhan pekerja. Optimasi bertujuan untuk memperoleh gaya kompresi L5/S1 yang optimal sehingga dapat dijadikan sebagai postur standar bagi keseluruhan pekerja yang dapat mengurangi risiko cedera.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi dengan algoritma genetika menghasilkan nilai sebesar 2509,852 N. Kemudian, uji implementasi postur terhadap keseluruhan pekerja menunjukkan bahwa masih terdapat pekerja yang berada dalam kategori hati-hati. Oleh karena itu, dilakukan rekomendasi perbaikan yang meliputi perubahan teknik pengangkatan dan pengurangan berat material yang diangkat. Dari rekomendasi perbaikan didapatkan hasil bahwa teknik pengangkatan dengan jongkok dan pengurangan berat material menjadi 12 kg dapat menurunkan gaya kompresi L5/S1 pekerja sehingga keseluruhan pekerja memiliki gaya kompresi dalam batas aman. Dengan demikian, diharapkan keluhan pekerja terutama pada punggung bawah dapat berkurang.

Kata kunci: Biomekanika, Gaya Kompresi L5/S1, Algoritma genetika

**Determination of Optimal L5/S1 Compression Force
In Material Handling Workers
Using Genetic Algorithms
(Case Study: CV Futago Karya)**

ABSTRACT

CV Futago Karya is a metal manufacturing company located in Klaten, Central Java. The production processes, including welding, grinding, drilling, and painting, are carried out in the Antik Department. The Antik Department has 10 workers, and all production processes are still performed manually, including material handling or manual material handling. The workers' posture during material lifting involves bending over with a curved back, which can potentially lead to excessive compression forces on the L5/S1 section of the spine. As a result, most workers experience lower back pain due to these lifting activities.

This study uses a biomechanical approach to analyze the L5/S1 compression forces experienced by workers. The results of this analysis can be used as a basis for improvement if the compression forces are found to be excessive. Additionally, since there are 10 workers, it is necessary to optimize the L5/S1 compression forces for all workers. The optimization aims to achieve optimal L5/S1 compression forces that can serve as a standard posture for all workers, reducing the risk of injury.

The research results showed that optimization using a genetic algorithm produced a value of 2509.852 N. Then, the implementation of the optimized posture on all workers revealed that some workers were still in the "caution" category. Therefore, improvement recommendations were made, including changes in lifting techniques and reducing the weight of the materials being lifted. The recommendations showed that squatting as a lifting technique and reducing the material weight to 12 kg could lower the L5/S1 compression forces, bringing them within safe limits for all workers. Consequently, it is expected that workers' complaints, especially lower back pain, will decrease.

Keywords: *Biomechanics, L5/S1 Compression Force, Genetic Algorithm*