

INTISARI

Manual Material Handling (MMH) merupakan suatu aktivitas yang belum dapat dihilangkan dalam dunia industri. Namun di sisi lain aktivitas MMH dapat mengakibatkan *low back pain* apabila tidak dilakukan dengan cara dan kondisi yang benar. NIOSH mengembangkan sebuah *lift equation* berdasarkan kriteria psikofisik, fisiologi, dan biomekanik untuk mencegah kelelahan yang terjadi pada pekerja dengan menggunakan subjek orang Amerika. Dihasilkan 7 *multiplier* yang digunakan pada persamaan tersebut. Salah satu *multiplier* yang bernilai konstan adalah *load constant* (LC) sebesar 23 kg. Kemudian permasalahan yang muncul adalah apakah nilai LC tersebut sesuai dengan batas kemampuan orang Indonesia mengingat terdapat perbedaan antropometri antara orang Indonesia dan orang Amerika. Sebelumnya telah dilakukan penelitian nilai LC pada subjek mahasiswi Indonesia menggunakan pendekatan psikofisik dan diperoleh nilai LC sebesar 12 kg. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini dengan tujuan menentukan nilai LC pada mahasiswi Indonesia dengan menggunakan pendekatan fisiologi.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan subjek 21 mahasiswi Indonesia berusia $19 \pm 1,14$ tahun. *Task* yang dilakukan berupa pengangkatan dari ketinggian 75 cm ke 100 cm dengan dua frekuensi (0,2 dan 4 angkatan/menit). Durasi pengangkatan yang dilakukan selama 1 jam dengan beban angkatan sesuai dengan nilai *maximum acceptable weight of lift* (MAWL) kriteria psikofisik yang diperoleh responden. Variabel yang dianalisis pada penelitian ini yaitu pengaruh MAWL kriteria psikofisik dan frekuensi terhadap denyut jantung dan *energy expenditure* (EE), validasi MAWL psikofisik dari penelitian Wirasadha (2015) berdasarkan kriteria fisiologi, perbandingan MAWL kriteria psikofisik dan kriteria fisiologi, dan nilai LC mahasiswi Indonesia berdasarkan kriteria fisiologi.

Uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa MAWL kriteria psikofisik tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap denyut jantung dan EE ($p\text{-value} > 0,05$) baik pada frekuensi 0,2 angkatan/menit maupun 4 angkatan/menit. Sedangkan dari uji *paired t* frekuensi memiliki pengaruh signifikan terhadap denyut jantung dan EE dengan nilai denyut jantung meningkat 24,6% dan EE meningkat 73,11% dari frekuensi 0,2 angkatan/menit ke 4 angkatan/menit. Dari hasil perbandingan dengan standar EE yang digunakan NIOSH, MAWL psikofisik yang diperoleh dari penelitian Wirasadha (2015) aman dilakukan pada frekuensi 0,2 angkatan/menit dan tidak aman pada frekuensi 4 angkatan/menit. *Predicted* MAWL kriteria fisiologi yang diperoleh sebesar 22 kg dan 7 kg untuk frekuensi 0,2 angkatan/menit dan 4 angkatan/menit. Nilai LC mahasiswi Indonesia berdasarkan kriteria fisiologi sebesar 21 kg.

Kata kunci: NIOSH, *Recommended Weight Limit*, *Load Constant*, *Maximum Acceptable Weight of Lift*, *Energy Expenditure*

ABSTRACT

Manual Materials Handling (MMH) is an activity that can not be eliminated in the industrialized world. But on the other hand MMH activity can lead to low back pain if not done the right way and conditions. NIOSH developed an lifting equation based on psychophysical, physiological, and biomechanics criteria to prevent fatigue that occurs in workers using American subjects. 7 resulting multiplier used in these equations. One of the multiplier is load constant (LC) with value 23 kg. Then the problems that arises is whether the LC value in accordance with the limits of the Indonesian considering anthropometric differences between the Indonesian and American people. Previous research has been done on Indonesian female students using psychophysical criteria to know the value of LC. From that research LC value of Indonesian female student is 23 kg. Therefore, the aim of this research is determining the value of LC on Indonesian female student based on physiological criteria.

This research was conducted in the laboratory with the 21 Indonesian female students aged 19 ± 1.14 years. The experiment task is lifting activity from 75 cm to 100 cm height with two frequencies (0.2 and 4 force / min). The lifting duration is 1 hour with a load of force in accordance to the value of maximum acceptable weight of lift (MAWL) based on psychophysical criteria from each subject. The influence of psychophysical MAWL criteria and frequency of the heart rate and energy expenditure (EE), validation MAWL from Wirasadha (2015) based physiological criteria, comparative criteria MAWL psychophysical and physiological criteria, and the value of Indonesia based LC student physiology criteria will be analyzed in this research.

Pearson correlation test showed that MAWL psychophysical criteria have no significant effect on heart rate and to the EE ($p\text{-value} > 0.05$) in both frequency, 0.2 and 4 lift/minutes. While the paired t test frequency has a significant effect on heart rate and EE, heart rate value increases 24.6% and EE increases 73.11% from 0.2 lift/minutes to 4 lift/minutes. From the comparison with NIOSH EE standard, MAWL psychophysical obtained from Wirasadha (2015) safely performed at a frequency of 0.2 lift/minute and unsafe at a frequency of 4 lift/minute. Predicted MAWL physiological criteria from this research is 22 kg and 7 kg for 0.2 lift/minutes and 4 lift/minutes sequentially and load constant of Indonesian female student based on physiological criteria is 21 kg.

Keywords: NIOSH, Recommended Weight Limit, Load Constant, Maximum Acceptable Weight of Lift, Energy Expenditure