

INTISARI

Manual material handling (MMH) merupakan pekerjaan penanganan material yang dilakukan dengan cara manual tanpa menggunakan alat bantu. Namun jika dilihat dari sisi keselamatan pekerja, salah satu pekerjaan yang melibatkan MMH yaitu pengangkatan dapat berpotensi menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorders* khususnya *low back pain*. NIOSH mempublikasikan NIOSH Lifting Equation untuk memberikan *recommended weight limit* (RWL) yang aman untuk mengurangi risiko terjadinya *low back pain* pada pekerjaan pengangkatan secara manual. Persamaan tersebut merupakan pengembangan dari persamaan yang telah ada sebelumnya yaitu *Work Practices Guide for Manual Lifting*. Salah satu variabel yang ditambahkan adalah *Asymmetric Multiplier* (AM) untuk melakukan evaluasi pada *asymmetric lifting*. *Asymmetric lifting* merupakan pengangkatan yang dinilai berbahaya karena dapat meningkatkan risiko terjadinya *low back pain* secara signifikan. Pengembangan NIOSH Lifting Equation dilakukan dengan subjek orang Eropa dan Amerika Utara di mana terdapat perbedaan antropometri dengan orang Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan *Asymmetric Multiplier* (AM) yang dapat diterapkan di Indonesia berdasarkan kriteria psikofisik dan biomekanika.

Sebanyak 30 wanita berprofesi mahasiswi yang berasal dari Indonesia menjadi responden pada penelitian ini. Responden melakukan *task* pengangkatan dengan frekuensi 1 pengangkatan per menit. Pengangkatan kotak yang berisi beban berlangsung dengan durasi selama 25 menit untuk menentukan *maximum acceptable weight of lift* (MAWL) yang merupakan kriteria psikofisik. Pengangkatan dilakukan dengan empat sudut awal yaitu 0°, 30°, 60°, dan 90° terhadap *sagittal plane*. Sedangkan perhitungan gaya tekan pada kriteria biomekanika dilakukan dengan berat beban sesuai dengan MAWL psikofisik pada masing-masing responden. Gaya tekan dihitung pada dua posisi yaitu saat posisi *origin* dan *destination* pada masing-masing sudut pengangkatan.

Berdasarkan penelitian, sudut awal pengangkatan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap MAWL dengan $p\text{-value} < 0,05$. MAWL berkurang seiring dengan semakin besarnya sudut pengangkatan. Besarnya sudut awal pengangkatan juga memiliki pengaruh signifikan ($p\text{-value} < 0,05$) terhadap gaya tekan. Semakin besar sudut awal pengangkatan maka gaya tekan akan semakin bertambah. Berdasarkan analisis kriteria psikofisik dan biomekanika, didapatkan persamaan AM untuk subjek mahasiswi Indonesia yaitu $AM = 1 - (0,0067A)$. Dengan AM pada penelitian ini, RWL berkurang 20% setiap terjadi penambahan sudut sebesar 30°, sedangkan pada NIOSH Lifting Equation nilai RWL akan berkurang sebesar 10% setiap adanya pertambahan sudut sebesar 30°. Persamaan AM pada penelitian ini menghasilkan nilai RWL yang lebih rendah dari RWL pada NIOSH Lifting Equation.

Kata kunci: NIOSH Lifting Equation, Recommended Weight Limit, Asymmetric Lifting, Asymmetric Multiplier, Psikofisik, Biomekanika, Indonesia.

ABSTRACT

Manual material handling (MMH) is manually handling task without using tools. If we analyze it from the safety side, one of the MMH task (lifting task) potentially caused musculoskeletal disorders especially low back pain. NIOSH published NIOSH Lifting Equation for calculating the recommended weight limit (RWL) to decrease low back pain risk in manually lifting task. The equation is developed from last equation (Work Practices Guide for Manual Lifting). One of new variables is Asymmetric Multiplier (AM) to evaluate asymmetric lifting. Asymmetric lifting is a dangerous lifting task because it can increase the risk of low back pain significantly. NIOSH developed NIOSH Lifting Equation using Europe and North American subjects (different anthropometry with Indonesian). This research purpose is to develop Asymmetric Multiplier (AM) for Indonesian based on psychophysics and biomechanics aspect.

Thirty Indonesian women worked as college student become subjects for this research. Subjects lift with the frequency of 1 lift per minute. Subjects lift a box which contains the load with duration of 25 minutes to determine maximum acceptable weight of lift (MAWL) which is psychophysical criteria. Subject do the task for four angle (0°, 30°, 60°, and 90° from sagittal plane). Compressive force in biomechanical criteria is calculated from MAWL psychophysics for each subject. Compressive force is calculated at two positions (origin and destination).

Based on analysis in this research, the origin angle of lifting task has significant effect to MAWL with $p\text{-value} < 0.05$. MAWL is decreased if the angle is increased. Origin angle of lifting task also has significant effect to compressive force ($p\text{-value} < 0.05$). Compressive force is increased if the angle is increased. Based on psychophysics and biomechanics analysis in this research, AM equation for women Indonesian college student is $AM = 1 - (0,0067A)$. Comparing with NIOSH Lifting Equation, RWL decreased 20% if there is 30° of increased angle. AM equation in this research has lower RWL result than NIOSH Lifting Equation RWL.

Key words: NIOSH Lifting Equation, Recommended Weight Limit, Asymmetric Lifting, Asymmetric Multiplier, Psychophysics, Biomechanics, Indonesian.