

ANALISIS BIOMEKANIKA BERDASARKAN AKTIVITAS KERJA DAN BEBAN ANGKAT PEKERJA

Rahmaniyah Dwi Astuti

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Telp. 0271-6322110

E-mail: niyah22@gmail.com

ABSTRAK

Elemen manusia merupakan komponen kerja yang paling signifikan dalam suatu sistem kerja. Meskipun perkembangan Industri didunia sudah maju dan segala sesuatunya serba otomatisasi, tetapi penggunaan tenaga manusia secara manual masih belum bisa dihindari secara keseluruhan. Kondisi manusia dikatakan tidak aman bila kesehatan dan keselamatan pekerja mulai terganggu. Postur kerja yang tidak baik, bisa menjadi faktor resiko (physical risk factor) bagi timbulnya gejala work related musculoskeletal disorders (WRMSD's). Nilai dari analisa biomekanika adalah rentang postur atau posisi aktifitas kerja, ukuran beban dan ukuran manusia yang dievaluasi. Sedangkan kriteria keselamatan adalah berdasar pada beban tekan (compression load) pada invertebral disk antara lumbar nomor lima dan sacrum nomor satu (L5/S1). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen di laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui besarnya gaya tekan L5/S1 berdasarkan aktivitas kerja dan beban angkat yang dilakukan oleh pekerja. Pekerjaan yang menjadi obyek penelitian ini adalah pekerjaan manual material handling statis yaitu mengangkat, menurunkan dan memindahkan karung beras. Dalam eksperimen ini diperoleh hasil perhitungan gaya tekan L5/S1 terhadap subyek laki-laki dan perempuan untuk semua aktivitas kerja dengan beban angkat 5kg, 10kg, 15kg mempunyai gaya tekan L5/S1 masih berada di bawah ambang batas gaya tekan yang diperkenankan yaitu 3500 N (3.5 KN) menurut NIOSH.

Kata kunci: biomekanika, gaya tekan L5/S1, manual material handling

PENDAHULUAN

Perkembangan industri di dunia sudah maju dan segala sesuatunya serba otomatis, tetapi penggunaan tenaga manusia secara manual masih belum bisa dihindari secara keseluruhan. Dunia industri di Indonesia juga masih banyak yang menggunakan tenaga manusia dalam hal penanganan material. Kelebihan MMH (*Manual Material Handling*) bila dibandingkan dengan penanganan material menggunakan alat bantu adalah fleksibilitas gerakan yang dapat dilakukan untuk beban-beban ringan. Akan tetapi, aktivitas MMH diidentifikasi berisiko besar sebagai penyebab utama penyakit tulang belakang (*Low Back Pain*). Beban kerja yang berat, postur kerja yang salah dan perulangan gerakan yang tinggi, serta adanya getaran terhadap keseluruhan tubuh merupakan keadaan yang memperburuk penyakit tersebut (Luopajarvi, 1990).

Kondisi manusia dikatakan tidak aman bila kesehatan dan keselamatan pekerja mulai terganggu. Dengan adanya kelelahan dan keluhan muskuloskeletal merupakan salah satu indikasi adanya gangguan kesehatan dan keselamatan pekerja. Pekerja sering mengeluh tubuh merasa nyeri atau sakit saat bekerja maupun setelah bekerja. Studi tentang MSDs menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot bagian bawah. Kelelahan dan keluhan pekerja pada muskuloskeletal merupakan salah satu indikasi adanya gangguan kesehatan dan keselamatan pekerja. Upaya untuk meminimasi keluhan muskuloskeletal pekerja telah banyak dilakukan untuk mewujudkan kenyamanan dalam bekerja dan peningkatan produktivitas kerja.

Tenaga kerja merupakan sumber daya yang harus dilindungi oleh pemerintah. Perlindungan terhadap tenaga kerja merupakan kebijakan pokok yang sifatnya menyeluruh di semua sektor. Perlindungan tersebut mencakup kesehatan, keselamatan dan kondisi serta lingkungannya. Hal tersebut sesuai yang termuat dalam GBHN TAP MPR no.IV/78, program perlindungan tenaga kerja harus diaplikasikan diberbagai perusahaan.

Menurut *International Ergonomic Association* (IEA,1997), ergonomi adalah suatu bidang ilmu mengenai interaksi manusia dengan sistem yang mengaplikasikan teori, prinsip, data, dan metode untuk merancang kenyamanan manusia secara optimal dan performansi sistem secara keseluruhan. Ergonomi

memiliki kontribusi untuk merancang dan mengevaluasi tugas, pekerjaan, produk, lingkungan dan sistem agar sesuai dengan kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan manusia.

Nilai dari analisa biomekanika adalah rentang postur atau posisi aktifitas kerja, ukuran beban dan ukuran manusia yang dievaluasi. Sedangkan kriteria keselamatan adalah berdasar pada beban tekan (*compression load*) pada *invertebral disk* antara *lumbar* nomor lima dan *sacrum* nomor satu (L5/S1). Untuk menampilkan pengaruh metode kerja dan beban yang dihadapi oleh tubuh secara nyata, maka ditampilkan pula analisa berdasarkan gaya dan momen pada beberapa titik tubuh yang rawan untuk terkena cedera. Tubuh yang diasumsikan terbagi menjadi beberapa segmen ini akan memperkirakan besarnya tekanan pada sambungan tulang belakang khususnya bagian yang menghubungkan antara pinggul dengan tulang belakang (L5/S1) dan bagian tangan. Model penampang statis Chaffin (1984) yang digunakan juga melibatkan pengaruh dari tekanan perut yang berfungsi untuk membantu kestabilan badan dari pengaruh momen dan gaya yang ada.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dilaboratorium dengan desain penelitian menggunakan variabel yaitu aktivitas kerja operator berupa posisi atau postur kerja dan besarnya beban angkat operator berupa beras dalam karung. Variabel aktivitas kerja operator dibagi menjadi 5 aktivitas kerja yaitu aktivitas 1 mengangkat beras dari lantai ke atas meja, aktivitas 2 memindahkan beras dari meja 1 ke meja 2, aktivitas 3 menurunkan beras dari meja ke lantai, aktivitas 4 menurunkan beras dari loker 4 ke loker 2, aktivitas 5 menurunkan beras dari loker 2 ke lantai dengan jongkok. Sedangkan variabel besarnya beban angkat dibagi menjadi 3 beban yaitu beras dengan berat 5 kg, beras dengan berat 10 kg, dan beras dengan berat 15 kg.

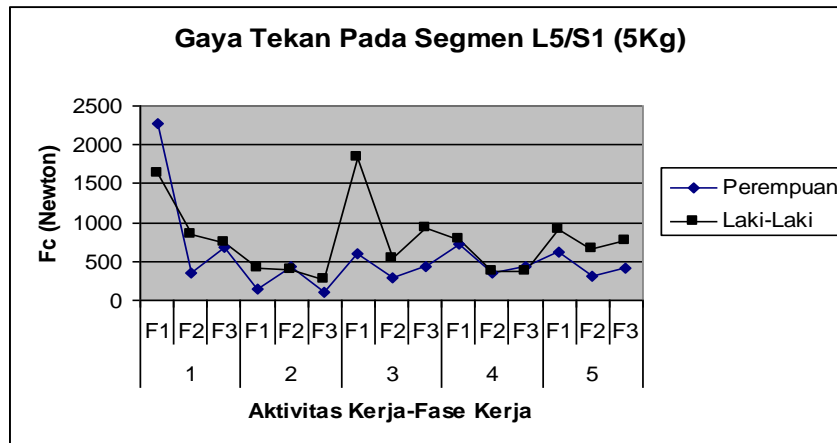
Analisis biomekanika dilakukan dengan menghitung gaya tekan L5/S1 pada partisipan pada saat melakukan aktivitas kerja per beban angkat. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar gaya tekan yang akan dihasilkan dengan posisi atau aktivitas kerja yang berbeda-beda dan dengan beban angkat yang berbeda, dengan mengambil model subyek perempuan dan laki-laki dengan berat badan dan tinggi badan rata-rata.

Sebelum melakukan eksperimen *manual material handling* dengan mengangkat, memindahkan dan menurunkan beras, subyek terlebih dahulu diberi pengarahan dan pelatihan cara melakukan aktivitas kerja sesuai dengan standard yang telah ditentukan meliputi cara mengangkat, jarak angkat, posisi kaki, tangan, dan jarak tubuh terhadap meja atau loker.

HASIL DAN PEMBAHASAN

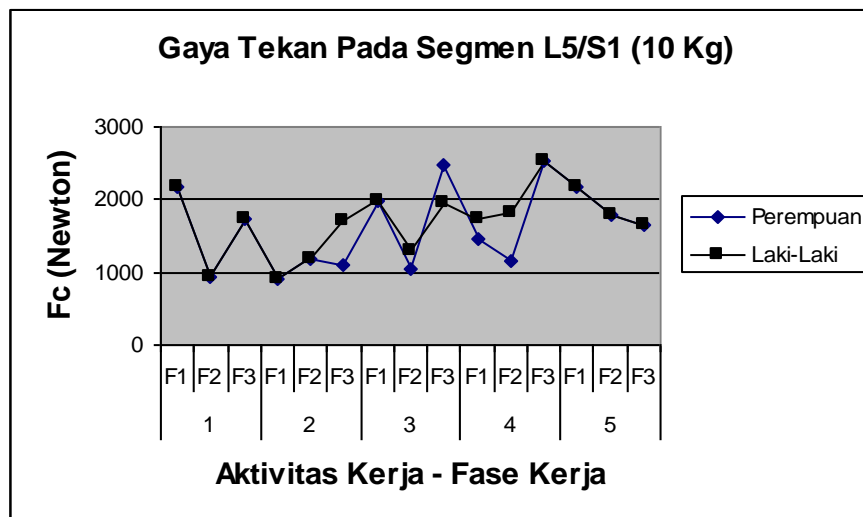
Analisis biomekanika dilakukan dengan menghitung gaya tekan L5/S1 pada partisipan pada saat melakukan aktivitas kerja per beban angkat. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar gaya tekan yang akan dihasilkan dengan posisi atau aktivitas kerja yang berbeda-beda dan dengan beban angkat yang berbeda, dengan mengambil model subyek perempuan dan laki-laki dengan berat badan dan tinggi badan rata-rata. Tubuh yang diasumsikan terbagi menjadi beberapa segmen ini akan memperkirakan besarnya tekanan pada sambungan tulang belakang khususnya bagian yang menghubungkan antara pinggul dengan tulang belakang (L5/S1) dan bagian tangan. Model penampang statis Chaffin (1984) yang digunakan juga melibatkan pengaruh dari tekanan perut yang berfungsi untuk membantu kestabilan badan dari pengaruh momen dan gaya yang ada.

Dari hasil perhitungan gaya tekan L5/S1 terhadap subyek laki-laki dan perempuan untuk masing-masing aktivitas kerja dan beban angkat didapatkan hasil bahwa untuk semua aktivitas kerja dengan beban angkat 5 kg baik subyek laki-laki dan perempuan mempunyai gaya tekan L5/S1 masih berada di bawah ambang batas gaya tekan yang diperkenankan yaitu 3500 N (3.5 KN) menurut NIOSH.



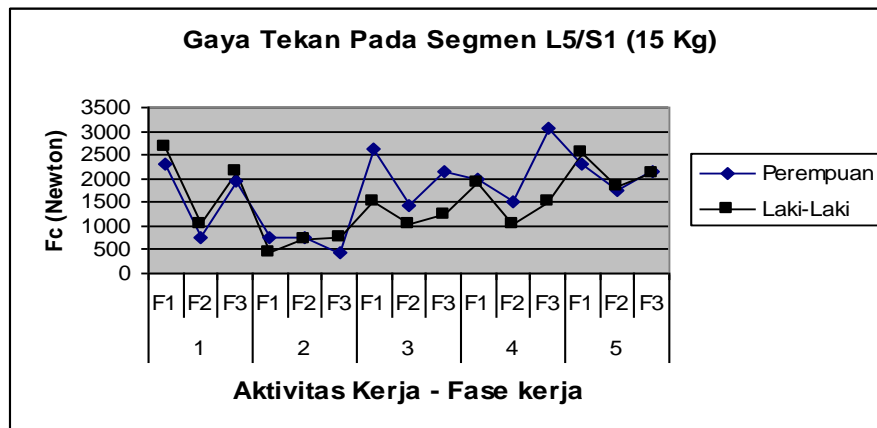
Gambar 1. Gaya Tekan Pada Segmen L5/S1 dengan beban angkat 5 Kg

Sedangkan hasil perhitungan gaya tekan L5/S1 terhadap subyek laki-laki dan perempuan untuk semua aktivitas kerja dengan beban angkat 10 kg baik subyek laki-laki dan perempuan mempunyai gaya tekan L5/S1 masih berada di bawah ambang batas gaya tekan yang diperkenankan yaitu 3500 N (3.5 KN) menurut NIOSH.



Gambar 2. Gaya Tekan Pada Segmen L5/S1 dengan beban angkat 10 Kg

Kemudian untuk hasil perhitungan gaya tekan L5/S1 terhadap subyek laki-laki dan perempuan untuk semua aktivitas kerja dengan beban angkat 15 kg baik subyek laki-laki dan perempuan mempunyai gaya tekan L5/S1 masih berada di bawah ambang batas gaya tekan yang diperkenankan yaitu 3500 N (3.5 KN) menurut NIOSH.



Gambar 3. Gaya Tekan Pada Segmen L5/S1 dengan beban angkat 15 Kg

SIMPULAN

Hasil perhitungan gaya tekan L5/S1 terhadap subyek laki-laki dan perempuan untuk semua aktivitas kerja dengan beban angkat 5kg, 10kg dan 15kg baik subyek laki-laki dan perempuan mempunyai gaya tekan L5/S1 masih berada di bawah ambang batas gaya tekan yang diperkenankan yaitu 3500 N (3.5 KN) menurut NIOSH.

PUSTAKA

- Astrand, P.O and Rodahl, K. 1977. Textbook of Work Physiology-Physiological Bases of Exercise. McGraw-Hill Book Company. USA.
- Bridger, R.S. 1995. Introduction to Ergonomic. Mc Graw-Hill Inc. USA.
- Chaffin, D.B and Anderson G.B.J. 1991. Occupational Biomechanic. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Granjean, E. 1993. Fitting The Task to The Man, Taylor & Francis Inc. London.
- Luopajari. 1990. Ergonomics, Analysis of Work and Postural Load, Taylor & Francis Ltd, London.
- Nurmianto, E. 1996. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, PT.Guna Widya, Jakarta.
- Pulat, B.M. 1992. Fundamentals of Industrial Ergonomics. Hall International. Englewood Cliffs. New Jersey. USA.