

# **Identifikasi keluhan biomekanik dan kebutuhan operator proses packing di PT X**

**I Wayan Sukania, Lamto Widodo, Desica Natalia**

Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara Jakarta  
E-mail: [iwayansukania@tarumanagara.ac.id](mailto:iwayansukania@tarumanagara.ac.id), [iwayansukania@yahoo.com](mailto:iwayansukania@yahoo.com)

## **Abstrak**

PT X adalah salah satu industri hulu yang mengolah *cocoa beans*, suatu bahan baku dasar coklat yang digunakan dalam industri pangan. Proses pengolahan dan penaganan bahan melibatkan teknologi modern dan konvensional. Berdasarkan pengamatan awal di lapangan, ditemui adanya laporan keluhan operator di bagian pemindahan produk ke pallet. Penyelidikan lebih mendalam dilakukan untuk mengidentifikasi keluhan dan mendapatkan informasi kebutuhan operator. Pengambilan data dilakukan pada shift 1 yaitu jam 08:00-16:00 terhadap 2 orang operator pada tanggal 10-15 Oktober 2011, dengan memberikan kuesioner persepsi dan kuesioner nordic body map. Data lapangan menggambarkan bahwa keluhan yang dialami pekerja setelah bekerja 8 jam adalah bagian leher, bahu, lengan atas, punggung, pinggang siku, lengan bawah, pergelangan tangan dan tangan, bagian kanan. Hal ini mengindikasikan bahwa stasiun dan metode kerja belum ergonomis. Berdasarkan kuesioner persepsi ditemukan bahwa aktifitas kerja menunduk relative sering akibat pallet terlalu rendah sehingga operator memerlukan pallet yang dapat disesuaikan dengan ketinggian kerja.

**Kata kunci:** Nordic bodymap, persepsi, keluhan, kebutuhan pallet

## **1. Pendahuluan**

Menurut Sutalaksana (1979), ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis, untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman dan nyaman. Sistem kerja adalah suatu sistem hubungan manusia-mesin yang dipertimbangkan sebagai sistem integral, saat ini dengan ergonomi perancangan suatu peralatan dan fasilitas kerja telah memperlihatkan interaksi manusia secara lebih baik. Dengan penerapan ergonomi yang tepat dapat dicapai perbaikan performansi kerja, pengurangan waktu dan biaya pelatihan, perbaikan pendayagunaan sumber daya manusia melalui peningkatan ketrampilan yang diperlukan, pengurangan waktu yang terbuang sia-sia dan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan manusia dapat diminimalkan serta perbaikan kenyamanan manusia dalam pekerjaannya.

PT X adalah salah satu industri yang bergerak dalam proses pengolahan *cocoa beans* menjadi suatu bahan baku dasar yang digunakan dalam industri-industri pangan yang mengolah produknya dengan bahan dasar coklat. Untuk menciptakan produk tersebut, PT X menggunakan proses produksi dengan berbagai macam teknologi yang sudah berkembang sehingga memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaannya serta dalam rangka meningkatkan kualitas produknya.

Namun demikian berdasarkan pengamatan awal masih ditemui adanya keluhan operator terutama di bagian packing. Hal ini juga berdampak pada hasil kerja yang belum optimal. Oleh karena itu penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk mendata keluhan para operator serta kebutuhan sarana kerja sehingga selanjutnya dapat dirancang stasiun kerja yang ergonomis.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1 Tinjauan umum ergonomi**

Ergonomi berasal dari kata-kata dalam bahasa Yunani yaitu Ergos yang berarti kerja dan Nomos yang berarti ilmu, sehingga secara harfiah dapat diartikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan pekerjaannya. Untuk menghindari terjadinya kecelakaan akibat kerja, manusia harus diberikan alat kerja/mesin dan atau lingkungan kerja yang berada dalam batas kemampuan, kebolehan dan keterbatasannya (Wignjosoebroto,2000). Dengan penerapan ergonomi yang tepat diharapkan akan terjadi proses kerja yang efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien (ENASE). Sedangkan Pulat (1992) menawarkan konsep desain produk untuk mendukung efisiensi dan keselamatan dalam penggunaan desain produk. Konsep tersebut adalah desain untuk reliabilitas, kenyamanan, lamanya waktu pemakaian, kemudahan dalam pemakaian, dan efisiensi dalam pemakaian.

Ergonomi memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya : desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka manusia dan desain stasiun kerja untuk alat peraga visual. Hal itu adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja, desain suatu perkakas kerja (*handtools*) untuk mengurangi kelelahan kerja, desain suatu peletakan instrumen dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan meminimumkan risiko kesalahan, serta supaya didapatkan optimasi, efisiensi kerja dan hilangnya risiko kesehatan akibat metoda kerja yang kurang tepat.(Nurmianto, 1996). Ergonomi dapat berperan pula sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, misalnya: penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (shift kerja), meningkatkan variasi pekerjaan dan lain-lain. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (disain) ataupun rancang ulang yang disesuaikan dengan kemajuan teknologi dan juga anatomy, physiology, industrial medicine.

## **2.2 Biomekanika**

Biomekanika adalah suatu ilmu pengetahuan yang merupakan kombinasi dari ilmu fisika (khususnya mekanika) dan teknik, dengan berdasar pada biologi dan juga pengetahuan lingkungan kerja. Oleh Winter (1990), mendefinisikan bahwa biomekanika dari gerakan manusia adalah ilmu yang menyelidiki, menggambarkan dan menganalisis gerakan manusia.

Biomekanika umum adalah bagian dari biomekanika yang berbicara mengenai hukum-hukum dasar yang mempengaruhi tubuh organik manusia baik dalam posisi diam maupun bergerak. *Biostatik* adalah bagian dari biomekanika umum yang hanya menganalisa bagian tubuh dalam keadaan diam maupun bergerak pada garis lurus dengan kecepatan seragam (*uniform*). *Biodinamik* adalah bagian dari biodinamika umum yang berkaitan dengan gerakan-gerakan tubuh tanpa mempertimbangkan gaya yang terjadi (kinematik) dan gaya yang disebabkan gaya yang bekerja dalam tubuh (kinetik).

Analisis biomekanika ada 2 (dua) yaitu secara statis berupa analisis besarnya gaya dan momen yang terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu, saat tubuh dalam kondisi tanpa gerakan. Sedangkan analisis biomekanika secara dinamis adalah analisis besarnya gaya dan momen yang terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu saat tubuh dalam kondisi bergerak

## **2.3 Nordic bodymap**

Beberapa alat yang dapat digunakan untuk memperbaiki sistem kerja diantaranya Kuesioner Nordic Body Map. Kuesioner ini digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja, kuesioner ini paling sering digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi beberapa bagian yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, pinggang/pantat, lutut, tumit, kaki. Melalui pendekatan *Nordic Body Map* dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (Corlett, 1992). Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Untuk menekan bias yang mungkin terjadi, maka sebaiknya pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah melakukan aktivitas kerja (*pre and post test*). Untuk lebih meningkatkan ketelitian fakta biasanya nordic bodymap disandingkan dengan beberapa metode pengukuran, diantaranya yaitu uji kualitas dan kuantitas dari hasil kerja, *electroencephalography*, pengukuran frekuensi kedipan mata, tes psikomotorik, tes mental dan fisiologi.

## **3. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: 1). Kunjungan lapangan untuk memperoleh gambaran dan mengidentifikasi stasiun kerja yang dikeluhkan pekerja, 2). Studi pustaka untuk mendapatkan teori dan alat bantu mengidentifikasi masalah, 3). Pengambilan data lapangan, 4). Pembahasan.

Untuk tahap ketiga yaitu tahap pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuesioner persepsi, kuesioner Nordic Body Map dan wawancara langsung dengan pekerja. Kuisoner *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan-keluhan pada bagian-baian tubuh operator/pekerja yang mengalami masalah selama melakukan aktivitas pekerjaannya sehingga akan membantu dalam menentukan faktor penyebab utama terjadi masalah tersebut yang nantinya akan diperbaiki dengan memperbaiki metode kerja maupun perencanaan alat bantu kerja yang ergonomis.

Kuesioner persepsi dibuat untuk mengetahui data pribadi dan untuk menanyakan pendapat dari pekerja. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan yaitu antara lain nama, umur, bentuk produk, keluhan-keluhan terhadap fasilitas, dan sebagainya. Dengan demikian dapat diketahui lebih jauh kebutuhan pekerja dalam melakukan aktifitasnya.

Pengumpulan data dilakukan pada shift 1 yaitu jam 08:00-16:00 dengan 2 orang operator. Pengambilan data dilakukan dari hari senin sampai dengan hari sabtu pada tanggal 10 Oktober 2011-15 Oktober 2011. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan kuisoner persepsi dan kuisoner nordic body map dan pengumpulan data dilakukan dengan cara tersebut yaitu pengulangan selama seminggu penuh agar data yang diperoleh *valid*.

## **4. Data dan Pembahasan**

Data ringkasan hasil kunjungan lapangan, pengisian kuesioner yang dilakukan pada shift 1 yaitu jam 08:00-16:00 dengan 2 orang operator dari hari senin sampai dengan hari sabtu pada tanggal 10 Oktober 2011-15 Oktober 2011 di tabelkan pada Table 4.1, Table 4.2 dan Table 4.3.

Tabel 4.1. Ringkasan hasil pengisian kuesioner nordic bodymap sebelum bekerja.

KELUHAN OPERATOR		TIDAK SAKIT	AGAK SAKIT	SAKIT	SANGAT SAKIT
1.	Keluhan pada leher	10	2		
2.	Keluhan pada bahu kiri	6	6		
3.	Keluhan pada bahu kanan	3	9		
4.	Keluhan pada lengan atas bagian kiri	9	3		

5.	Keluhan pada punggung	6	6		
6.	Keluhan pada lengan atas bagian kanan	11	1		
7.	Keluhan pada pinggang		12		
8.	Keluhan pada bokong	12			
9.	Keluhan pada pantat	12			
10.	Keluhan pada sikut kiri	12			
11.	Keluhan pada sikut kanan	12			
12.	Keluhan pada lengan bawah bagian kiri	12			
13.	Keluhan pada lengan bawah bagian kanan	12			
14.	Keluhan pada pergelangan tangan kiri	12			
15.	Keluhan pada pergelangan tangan kanan	12			
16.	Keluhan pada tangan bagian kiri	10	2		
17.	Keluhan pada tangan bagian kanan	10	2		
18.	Keluhan pada paha kiri	12			
19.	Keluhan pada paha kanan	12			
20.	Keluhan pada lutut kiri	12			
21.	Keluhan pada lutut kanan	12			
22.	Keluhan pada betis kiri	12			
23.	Keluhan pada betis kanan	12			
24.	Keluhan pada pergelangan kaki kiri	12			
25.	Keluhan pada pergelangan kaki kanan	12			
26.	Keluhan pada kaki kiri	12			
27.	Keluhan pada kaki kanan	12			

Tabel 4.2. Ringkasan hasil pengisian kuesioner nordic bodymap setelah bekerja.

KELUHAN OPERATOR		TIDAK SAKIT	AGAK SAKIT	SAKIT	SANGAT SAKIT
1.	Keluhan pada leher			2	10
2.	Keluhan pada bahu kiri				12
3.	Keluhan pada bahu kanan				12
4.	Keluhan pada lengan atas bagian kiri			2	10
5.	Keluhan pada punggung				12
6.	Keluhan pada lengan atas bagian kanan			3	9
7.	Keluhan pada pinggang				12
8.	Keluhan pada bokong	12			
9.	Keluhan pada pantat	12			
10.	Keluhan pada sikut kiri			9	3
11.	Keluhan pada sikut kanan			10	2
12.	Keluhan pada lengan bawah bagian kiri				12
13.	Keluhan pada lengan bawah bagian kanan				12
14.	Keluhan pada pergelangan tangan kiri		12		
15.	Keluhan pada pergelangan tangan kanan		12		
16.	Keluhan pada tangan bagian kiri		12		

17.	Keluhan pada tangan bagian kanan			4	8
18.	Keluhan pada paha kiri			4	8
19.	Keluhan pada paha kanan	10		2	
20.	Keluhan pada lutut kiri	12			
21.	Keluhan pada lutut kanan	12			
22.	Keluhan pada betis kiri	12			
23.	Keluhan pada betis kanan	12			
24.	Keluhan pada pergelangan kaki kiri	12			
25.	Keluhan pada pergelangan kaki kanan	12			
26.	Keluhan pada kaki kiri	10	2		
27.	Keluhan pada kaki kanan	10	2		

Tabel 4.3. Ringkasan wawancara dan persepsi operator.

No	Daftar pertanyaan dan persepsi	Data hasil
1.	Usia saat ini	17 - 26 tahun
2.	Tinggi badan	160 – 169 cm
3.	Berapa jam bekerja sehari	8 jam per hari
4.	Apa aktivitas yang sering Anda lakukan pada saat bekerja	Membungkuk dan berdiri
5.	Apakah Anda memerlukan suatu alat inovasi untuk mempermudah dalam pemindahan produk ke gudang penyimpanan	Ya
6.	Apa saja yang menjadi kesulitan anda saat ini dalam melakukan pekerjaan anda?	Berat, tidak ergonomis (harus membungku)
7.	Apakah keluhan Anda saat ini dalam melakukan pemindahan produk ke pallet	Sakit di bahu dan pinggang
8.	Menurut Anda, fungsi tambahan apa yang diperlukan untuk sebuah pallet	Pallet yang dapat dinaik-turunkan Peletakan pallet otomatis pada pallet truck

Berdasarkan hasil kuisoner *Nordi Body Map* dapat diketahui mengenai bagian-bagian yang mendapat perhatian khusus terhadap keluhan-keluhan yang dialami oleh pekerja. Keluhan-keluhan yang paling sering dirasakan oleh para pekerja adalah pada leher, tangan, pinggang dan punggung. Hal ini juga sesuai dengan hasil wawancara dan persepsi operator dimana dengan 8 jam kerja per hari, aktifitas utama adalah mengangkat dan menurunkan produk dalam posisi membungkuk. Adapun beberapa kemungkinan penyebab keluhan operator dinyatakan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Ringkasan penyebab keluhan pekerja.

No	Bagian Tubuh	Data hasil
1.	Leher	Kerja yang sering membungkuk yang mengakibatkan pekerja sering menunduk dan terlalu lama berdiri
2.	Bahu	Beban berat yang diangkat dalam jangka pendek secara terus-menerus
3.	Lengan atas	Pegal akibat beban yang diangkut
4.	Punggung	Sering terjadi pembungkukan pada saat pemindahan dengan membawa beban dari posisi berdiri
5	Pinggang	Terasa nyeri akibat membungkuk dengan membawa beban
6.	Lengan, pergelangan , tangan	Posisi tangan yang tidak tepat pada saat mengangkat barang

Posisi berdiri dalam melakukan pekerjaan merupakan salah satu postur alami manusia yang tidak menimbulkan bahaya kesehatan, namun jika hal tersebut dilakukan dalam jangka waktu yang lama akan mempengaruhi kondisi tubuh, salah satu contoh yaitu seperti bahaya terlalu lama duduk. Bekerja dalam posisi berdiri untuk jangka waktu panjang secara terus-menerus dapat menyebabkan kaki sakit, pembengkakan pada kaki, varises, kelelahan otot, nyeri pada pinggang serta kekakuan pada leher dan bahu. Hal tersebut diakibatkan oleh tubuh dipengaruhi pengaturan daerah kerja yang tidak ergonomis sehingga posisi-posisi tubuh pekerja dalam beraktivitas merasa dibatasi, sehingga menimbulkan masalah-masalah pada tubuh seperti tubuh pekerja terlalu membungkuk mengakibatkan nyeri pada punggung pekerja. Berdiri yang terlalu lama membuat otot-otot menjadi kaku sehingga dapat mengurangi suplai darah ke otot-otot. Hal ini mengakibatkan aliran darah yang seharusnya diterima oleh otot berkurang dan menimbulkan kelelahan yang sangat cepat dan merasa nyeri pada bagian-bagian tubuh tertentu, yaitu punggung, leher, pundak dan kaki. Perbaikan yang mungkin dilakukan mulai dari memperbaiki metode kerja yaitu melakukan teknik angkat angkut yang benar, pengaturan jam kerja dan istirahat yang tepat serta perbaikan stasiun kerja dan penambahan alat bantu kerja.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan investigasi di lapangan dengan menggunakan kuesioner nordic bodymap, kuesioner persepsi ditemui keluhan operator di bagian pemindahan produk ke pallet. Keluhan tersebut terjadi pada leher, tangan, pinggang dan punggung. Hal ini mengindikasikan bahwa stasiun dan metode kerja belum ergonomis. Berdasarkan kuesioner persepsi ditemukan bahwa aktifitas kerja menunduk relatif sering akibat pallet terlalu rendah sehingga operator memerlukan pallet yang dapat disesuaikan dengan ketinggian kerja.

## Daftar Pustaka

- [1] Nurmianto, *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. PT. Guna Widya, Jakarta, 1996.
- [2] Sutalaksana, Iftikar Z. ; Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja, *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung, 1979.
- [3] Sutalaksana, Iftikar Z., *Teknik Tata Cara Kerja*, TI-ITB, Bandung, 1979.
- [4] Kumar, Shravan, *Biomechanical in Ergonomics*. Taylor & Francis. Philsdelphia. USA, 1999.
- [5] Wignjosoebroto, Sritomo, *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*, PT. Guna Widya, Jakarta, 1992.

