

## PERANCANGAN SISTEM KERJA REPLENISHMENT HPL YANG ERGONOMIS DI WAREHOUSE PT XYZ

**Ichwal Syafrudiansyah<sup>1</sup>, Florida Butarbutar<sup>2</sup>, Syarif Hadiwijaya<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,  
Universitas Krisnadwipayana

Email : [ichwal.syafrudiansyah@gmail.com](mailto:ichwal.syafrudiansyah@gmail.com)

Email : [floridabutarbutar@unkris.ac.id](mailto:floridabutarbutar@unkris.ac.id)

Emai; : [syarifhadiwijaya@unkris.co.id](mailto:syarifhadiwijaya@unkris.co.id)

### ABSTRACT

*The condition of the work system that is less ergonomic can cause a non-ideal posture, so that workers get tired easily because there are several parts of the body that receive static loads continuously, therefore the existing work system needs to be improved. The purpose of this study is to determine the impact of worker complaints, determine posture while working, and design an ergonomic work system that can provide convenience to operators when doing their work. This research method uses Nordic Body Map (NBM) to analyze worker complaints, Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Ovako Working Analysis System (OWAS) to measure body posture, and anthropometric data to determine the dimensions of the trolley replenishment design. Data was obtained from the collection of data on worker complaints before design, posture before design, anthropometric data, and cycle time data. By designing a new work system based on three main aspects, namely layout, movement, and work aids, significant changes were made to complaints, work posture, and operator cycle time. Among them are the 5 biggest complaints of workers before the design, namely the waist (23), back (22), left shoulder (18), right shoulder (19), and right upper arm (18), after the design of the 5 complaints decreased significantly to waist (9), back (8), left shoulder (9), right shoulder (9), and right upper arm (9). Then the REBA score before the design, which is (9), is included in the high risk, after the design is analyzed with OWAS into category (1), meaning that there is no musculoskeletal system problem in this attitude. And the cycle time that originally took 43.4 minutes to work on 1 HPL crate, became 37.0 minutes.*

**Keywords:** *Work System, Ergonomics, NBM, OWAS, Motion Study*

### ABSTRAK

Kondisi sistem kerja yang kurang ergonomis dapat menyebabkan postur tubuh yang tidak ideal, sehingga pekerja mudah lelah karena adanya beberapa bagian tubuh yang menerima beban statis

secara kontinyu, Oleh sebab itu sistem kerja saat ini perlu diperbaiki. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak keluhan pekerja, menentukan postur tubuh saat bekerja, dan merancang sistem kerja yang ergonomis yang dapat memberikan kemudahan kepada operator saat melakukan pekerjaannya. Metode penelitian ini menggunakan (NBM) untuk menganalisis keluhan pekerja, (REBA) dan (OWAS) untuk mengukur postur tubuh, serta data antropometri untuk menentukan dimensi desain *trolley replenishment*. Data diperoleh dari pengumpulan data keluhan pekerja sebelum perancangan, postur tubuh sebelum perancangan, data antropometri, serta data waktu siklus. Dengan dilakukan perancangan sistem kerja yang baru berdasarkan tiga aspek utama yaitu layout, gerakan, serta alat bantu kerja, didapat perubahan yang signifikan terhadap keluhan, postur kerja, dan waktu siklus operator. diantaranya 5 keluhan terbesar pekerja sebelum perancangan yaitu pinggang (23) punggung (22) bahu kiri (18), bahu kanan (19), dan lengan atas kanan (18), setelah perancangan 5 keluhan tersebut menurun secara signifikan menjadi pinggang (9) punggung (8) bahu kiri (9), bahu kanan (9), dan lengan atas kanan (9). Lalu skor REBA sebelum perancangan yaitu (9) termasuk kedalam resiko tinggi, setelah perancangan dianalisa dengan OWAS menjadi kategori (1 sehingga tidak ada masalah musculoskeletal dalam sikap ini. Serta waktu siklus yang semula membutuhkan waktu 43,4 menit untuk mengerjakan 1 peti HPL, menjadi 37,0 menit.

**Kata Kunci :** Sistem Kerja, Ergonomi, NBM, OWAS, Motion Study

## 1. PENDAHULUAN

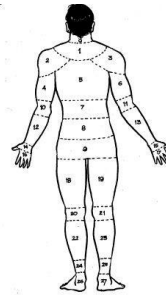
Kondisi sistem kerja yang kurang ergonomis dapat menyebabkan postur tubuh yang tidak ideal, sehingga menyebabkan pekerja mudah lelah. Oleh sebab itu, rancangan sistemkerja yang ergonomis dibutuhkan untuk meningkatkan kenyamanan serta keselamatan operator pada saat bekerja. Ergonomi mempelajari ilmu yang mengacu tentang alat, metode dan lingkungan kerja agar terciptanya suasana kerja yang aman, sehat, nyaman, efektif dan efisien, dengan tujuan mencapai produktivitas yang optimal. (Mustika & Sutajaya, 2016 : 83). Dalam konteks ini, ergonomi sangat penting dalam perancangan sistem kerja untuk mengurangi risiko cedera *musculoskeletal*.

PT. XYZ merupakan perusahaan dibidang *furniture* produknya salah satunya adalah *High Pressure Laminates* (HPL). Permasalahan yang terjadi di PT ini terdapat sistem kerja yang kurang ergonomis yang terjadi pada proses *replenishment* HPL. Dimana postur tubuh pekerja tidak ideal sehingga pekerja mengalami keluhan seperti nyeri pinggang, punggung, bahu, dan lengan atas pada saat melakukan isi ulang pada rak ke 4 hingga 6. Hal ini dapat mengurangi produktivitas kerja dan meningkatkan risiko cedera *musculoskeletal*. Tujuan adanya penelitian ini untuk mengetahui dampak keluhanpekerja, menentukan postur tubuh saat bekerja, dan merancang sistem kerja yang ergonomis.

## 2. METODE

### 2.1. Nordic Body Map (NBM)

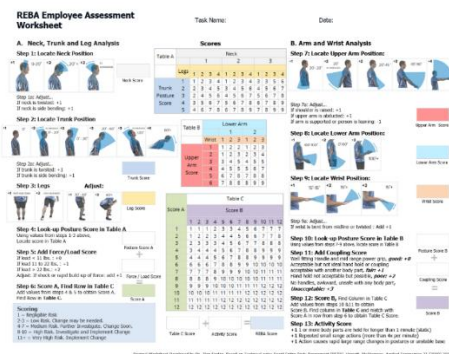
*Nordic Body Map* adalah kuisioner yang sering dipakai untuk mengukur ketidaknyamanan atau pada organ tubuh serta dapat digunakan untuk identifikasi MSDs dari pekerja (Wijaya, 2019 : 81) .NBM terdiri dari 27 bagian otot skeletall pada tubuh kanan-kiri menggunakan penilaian dengan *scoring* 4 skala *likert*, *score* 1 tidak sakit(TS), *score* 2 agak sakit(AS), *score* 3 sakit(S), serta *score* 4 sangat sakit(SS). Pada gambar 1 ini adalah peta tubuh *body map*.



Gambar 1 Peta Tubuh

### 2.2 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

REBA dipakai untuk mengukur fisik *neck*, *trunk*, *arm*, *wrist*, dan *leg* karyawan (Setiorini, et al., 2019 : 24). Metode ini digunakan untuk mengurangi risiko cedera terutama pada otot skeletal.Terbagi menjadi *grup* A dan *grup* B. *Grup* A meliputi *trunk*, *neck*, dan *leg*. Sedangkan *grup* B terdiri atas *uper arm*, *lower arm* serta *wrist* (McAtamney & Hignett, 2004). Pada gambar 2 ini adalah *worksheet* REBA.



Gambar 2 Worksheet REBA

### 2.3. Ovako Working Analysis System (OWAS)

OWAS adalah alat yang dipakai untuk mengukur postur tubuh pada operator yang dapat menyebabkan terjadinya muskuloskeletal disorders atau kelainan otot (Pramestari, 2017 : 26).

Kategori OWAS :

1. KATEGORI 1: tidak ada permasalahan muskuloskeletal. Tidak harus diperbaiki.
2. KATEGORI 2 : Berbahaya pada sistem muskuloskeletal, perlu diperbaiki di kemudian hari.
3. KATEGORI 3: Berbahaya pada sistem muskuloskeletal, diperlukan perbaikan segera.
4. KATEGORI 4: Sangat berbahaya pada sistem muskuloskeletal. Harus diperbaiki secara saat ini.

### 2.4 Studi Gerak

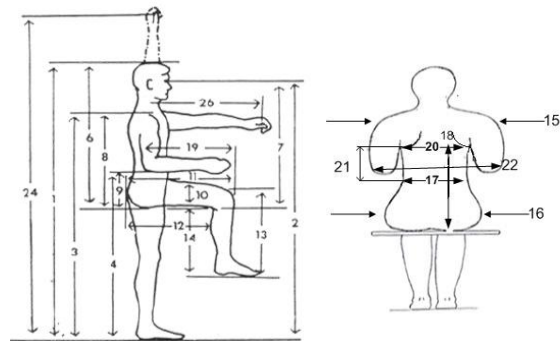
Studi gerak atau motion study adalah analisis gerakan beberapa bagian tubuh pekerja saat menyelesaikan tugasnya (Sutalaksana et al., 2006 : 102 ). Studi gerak ini dikembangkan oleh Gilbert dan istri. Ia membagi gerakan dalam 17 element gerak yang dinamakan *Therblig*. Berikut ini pada gambar 5 adalah lambang-lambang *therblig*.

Nama Therblig	Lambang Therblig
Mencari (Search)	SH
Memilih (Select)	ST
Memegang (Grasp)	G
Menjangkau (Reach)	RE
Membawa (Move)	M
Memegang untuk Memakai (Hold)	H
Melepas (Released load)	RL
Pengarahan (Position)	P
Pengarahan Sementara (Pre Position)	PP
Memeriksa (Inspection)	I
Merakit (Assemble)	A
Lepas Rakit (Disassemble)	DA
Memakai (Use)	U
Kelambatan yang tak terhindar (Unavoidable delay)	UD
Kelambatan yang dapat dihindarkan (Avoidable delay)	AD
Merencana (Plan)	Pa
Istirahat untuk menghilangkan fatigue (Rest to overcome fatigue)	R

**Gambar 5.** Lambang-lambang *Therblig*

## 2.5 Antropometri

Salah satu bidang ilmu pengetahuan yang berfokus pada mempelajari dimensi tubuh manusia yang bervariasi karena berbagai faktor (Carolina et al., 2020). Tujuannya yaitu memperoleh desain alat, produk, atau area kerja yang ergonomis dengan mempertimbangkan dimensi tubuh pemakainya (Iridiastadi & Yassierli, 2014). Dimensi tubuh antropometri terdapat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Dimensi Antropometri

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisa Data Tingkat Keluhan Pekerja

Untuk mengetahui keluhan yang dirasakan operator maka dilakukan pengisian kuisioner kepada operator. Pada tabel 1 hasil rekapitulasi kuisioner NBM operator *replenishment*.

Dari hasil *scoring* yang telah dilakukan didapatkan hasil *scor* NBM terbesar yaitu dengan *scor* 55 menunjukkan tingkat resiko sedang yang artinya memerlukan tindakan

dikemudian hari, diperoleh informasi keluhan sakit pada bagian pinggang (23), punggung (22), bahu kiri (18), bahu kanan (17), lengan atas kanan (16).

**Tabel 1.** rekapitulasi kuisisioner *Nordic Body Map*

No	Anggota Tubuh	Keluhan Operator						Skor Lokasi
		OP 1	OP 2	OP 3	OP 4	OP 5	OP 6	
0	leher bagian atas	1	1	3	3	2	2	12
1	leher bagian bawah	1	1	2	2	1	1	8
2	bahu kiri	3	4	3	3	2	3	18
3	bahu kanan	4	3	3	2	3	2	17
4	lengan atas kiri	2	3	3	3	1	3	15
5	punggung	3	3	4	4	4	4	22
6	lengan atas kanan	3	3	3	2	3	2	16
7	pinggang	3	4	4	4	4	4	23
8	bokong	1	1	1	1	1	1	6
9	pantat	1	1	1	1	1	1	6
10	siku kiri	1	1	2	1	1	1	7
11	siku kanan	1	1	2	1	1	1	7
12	lengan bawah kiri	2	2	3	2	1	2	12
13	lengan bawah kanan	2	2	3	2	2	1	12
14	pergelangan tangan kiri	1	1	2	2	1	1	8
	pergelangan tangan kanan	1	1	2	2	1	1	8
15	tangan kiri	3	3	2	2	3	2	15
16	tangan kanan	3	3	2	2	3	2	15
17	paha kiri	2	2	1	2	2	2	11
18	paha kanan	2	2	1	2	2	2	11
19	pada lutut kiri	1	1	1	1	1	1	6
20	lutut kanan	1	1	1	1	1	1	6
21	betis kiri	2	2	1	1	1	1	8
22	betis kanan	2	2	1	1	1	1	8
23	pergelangan kaki kiri	1	1	1	1	1	1	6
24	pergelangan kaki kanan	1	1	1	1	1	1	6
25	kaki kiri	1	1	1	2	1	1	7
26	kaki kanan	1	1	1	2	1	1	7
27	TOTAL SKOR	50	52	55	53	47	46	303

Setelah dilakukan perbaikan sistm kerja, maka terdapat perubahan terhadap keluhan pekerja. jumlah skor NBM setelah perancangan menjadi 36, termasuk kedalam kategori rendah sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan. 5 keluhan sebelumnya tinggi menjadi pinggang (9), punggung (8), bahu kiri (9), bahu kanan (9), lengan atas kanan (9).

### 3.2 Analisa Hasil Postur Kerja

Pengambilan foto dokumentasi aktivitas menggunakan kamera, selanjutnya dilakukan penarikan sudut dengan menggunakan ms. visio lalu dilakukan Analisa REBA sebelum perancangan seperti pada gambar 7.



**Gambar 7.** Pengukuran Sudut REBA

Hasil penentuan skor untuk grup A dengan menggunakan Tabel A.

**Tabel 2.** REBA Grup A

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Postur Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Setelah mendapatkan skor tabel A, maka dijumlahkan dengan skor berat beban yang diangkat, sekitar 11-22 lbs maka skornya +1 sehingga total skor grup A adalah 6. Selanjutnya analisis skor REBA pada grup B seperti tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** REBA Grup B

Table B	Lower Arm						
	Wrist			2			
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Karena pegangan tangan kurang baik, maka skornya +2, sehingga total skor grup B adalah 6. Hasil skor yang diperoleh dari grup A dan grup B digunakan untuk melihat tabel C.

**Tabel 4. Tabel C**

Score A	Table C											
	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor dari tabel C yaitu 8, *activity score+1*, sehingga *grand skor REBA* adalah 9 termasuk kedalam kategori resiko “tinggi”, perlu adanya perbaikan sistem kerja segera.

Setelah menggunakan alat bantu berupa *Trolly Replenishment*, maka *Analisa OWAS* nya menjadi seperti pada tabel berikut :

**Tabel 5. Trolly Replenishment**

Keterangan	Skor
Sikap Punggung tegak dan sedikit membungkuk, membentuk sudut 11°, tubuh bergerak miring kesamping untuk meletakkan HPL ke rak yang dituju.	3
Sikap kedua lengan operator berada dibawah bahu.	1
Sikap kaki operator berdiri bertumpu dengan kedua kaki lurus.	2
Berat beban yang diangkat oleh operator kurang lebih sekitar 12 hingga 18 kg, masih dibawah 20 kg.	2

kode sikap OWAS adalah 3-1-2-2. Berdasarkan kode tersebut diperoleh nilai kategori 1 yang memiliki arti tidak ada masalah sistem *musculoskeletal* pada sikap ini, tidak perlu ada perbaikan.

### 3.3. Analisa Sistem Kerja

Sebelum perancangan sistem kerja baru, kondisi layout yang semula penempatan antara area tutup kayu, klem, serta tatakan masih berjauhan dan kurang efisien, menjadi dibuatkan area transit sementara untuk dilakukan pembongkaran peti agar saat membuang limbah tidak jauh dari tempat penyimpanan limbahnya. Lalu terdapat perubahan gerakan kerja, setelah perancangan menjadi lebih ergonomis dengan menggunakan prinsip-prinsip ekonomi gerakan dan studi gerak. Sebelumnya terdapat gerakan membungkuk saat melakukan isi ulang HPL di rak 4 hingga 6, namun setelah perancangan gerakan tersebut di eliminasi dengan menambahkan alat bantu berupa Trolley agar posisi peti lebih tinggi dan bisa terjangkau oleh tangan, sehingga postur tubuh lebih baik. Serta dengan perancangan sistem kerja yang baru, waktu siklus untuk mengerjakan 1 peti HPL yang sebelumnya 40,4 menit menjadi 37,0 menit.

### KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan sistem kerja berdasarkan ketiga aspek utama yaitu layout, gerakan dan alat bantu kerja, maka didapat perubahan yang signifikan terhadap keluhan, postur kerja, serta waktu baku operator untuk mengerjakan 1 peti HPL. Dari segi layout setelah perancangan, area-area tempat penyimpanan limbah sementara, seperti kayu, klem, dan juga tatakan yang awalnya jauh dari lokasi pembongkaran peti, kini sudah menjadi lebih dekat. Lalu dari segi ekonomi gerakan, setelah perancangan gerakan kerja menjadi lebih ergonomis dengan memperhatikan prinsip-prinsip ekonomi gerakan dan motion study. Salah satunya adalah

mengeliminasi gerakan membungkuk saat mengambil HPL agar operator tidak cepat merasa lelah dan mengalami cedera. Kemudian dengan penambahan alat bantu kerja berupa Trolley Replenishment dengan dimensi Trolley seperti pada tabel 5.1 berikut.

No	Bagian Trolley	Ukuran (mm)
1	Panjang Trolley	2640
2	Lebar Trolley	1320
3	Tinggi Trolley Tanpa Gagang	450
4	Tinggi Trolley dengan Gagang	940

Terdapat perubahan yang signifikan dari keluhan, postur tubuh, hingga waktu baku yang dibutuhkan. Perubahan tersebut terbukti dengan hasil penurunan skor NBM menjadi 36 termasuk

tingkat resiko “Rendah” dan belum diperlukan tindakan. Dari pengukuran postur tubuh dengan OWAS menunjukkan bahwa operator berada dalam kategori 1 yang memiliki arti tidak adanya permasalahan disistem musculoskeletal pada sikap ini. Serta waktu siklus yang semula membutuhkan waktu 43,4 menit untuk mengerjakan 1 peti HPL, menjadi 37,0 menit sehingga output yang dihasilkan operator pun bertambah dari awalnya sekitar  $\pm 3700$  lembar sehari, dengan Trolley ini bisa mencapai  $\pm 4200$  lembar sehari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Wayan Mustika, P., & Made Sutajaya, I. (2016). *Ergonomi Dalam Pembelajaran Menunjang Profesionalisme Guru Di Era Global* (Vol. 5, Issue 1).
- Wijaya, K. (2019). *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju*.
- Setiorini, A., Musyarofah, S., & Widjasena, B. (2017). *Analisis Postur Kerja Dengan Metode REBA Dan Gambaran Keluhan Subjektif Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Sentra Industri Tas Kendal Tahun 2017*.
- Pramestari, D. (2017). *Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (Owas)*. 1(2).
- Iftikar Z. Sitalaksana, Ruhana Anggawisastra, & Jann H. Tjakraarmadja. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja* (Kedua).



Carolina, C., Wibowo, M., & Rizqi, M. T. (2020). Analisis Antropometri Mahasiswa Untuk Desain Mebel Pada Program Studi Desain Interior Universitas ‘X’ Di Surabaya. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal Of Ergonomic)*, 6(2), 132. <https://doi.org/10.24843/JeI.2020.V06.I02.P07>