

Perancangan Fasilitas Kerja Pemindahan Kardus dengan Pendekatan Antropometri

Muhamad Kenny Prayoga^{*}, Eri Achiraenawati, Selamat

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

Kennyprayoga10@gmail.com, eri.achiraeniawati@unisba.ac.id, 2122selamat@email.com

Abstract. Many activities carried out by humans every day still depend on physical energy. The use of human labor in manual material handling (MMH) activities is still very dominant. Manual material handling still occurs in CV cardboard factories. Mgx Kurnia Cipta is located in Wangunharja Village, Lembang District, Bandung. The problems that occur are delays in delivering products to customers, delays in delivery resulting in complaints and potentially reducing trust from customers. The cause of the problem is that the operator does not come to work due to an injury while working, the injury is caused because the cardboard lift is carried out manually with an average weight of 16.5 kg with a frequency of 62 lifts and through 18 steps. This research aims to design ergonomic work facilities to avoid these risks. The method using the Nordic Body Map (NBM) questionnaire was used to identify the level of pain complaints experienced by workers. Work risk assessment uses Key indicator methods with respect to manual lifting, holding (KIM-LHC) and Key Indicator Method with respect to Body Movement (KIM-BM). The results of the risk assessment showed that the intensity of the load was high, which meant that preventive measures were needed by adding work aids. The design of the proposed work facilities is in the form of a transport trolley and hydraulic pulley. The simulation results showed that the load intensity dropped to low and was declared safe without the need for further repair.

Keywords: *MMH, Occupational Risk, Work Facility Design.*

Abstrak. Aktivitas yang dilakukan manusia setiap hari masih banyak yang bergantung pada tenaga fisik. Penggunaan tenaga manusia dalam aktivitas *manual material handling* (MMH) masih sangat dominan. Penanganan material secara manual masih terjadi di pabrik kardus CV. Mgx Kurnia Cipta yang berlokasi di Desa Wangunharja, Kecamatan Lembang, Bandung. Permasalahan yang terjadi adanya keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan, keterlambatan pengiriman mengakibatkan adanya keluhan dan berpotensi mengurangi kepercayaan dari pelanggan. Penyebab permasalahan yaitu operator tidak masuk kerja karena cedera pada saat bekerja, cedera disebabkan karena pengangkatan kardus dilakukan secara manual dengan berat rata-rata 16,5 kg dengan frekuensi 62 kali pengangkatan dan melalui 18 anak tangga. Penelitian ini bertujuan merancang fasilitas kerja ergonomis guna menghindari risiko tersebut. Metode dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keluhan rasa sakit yang dialami oleh pekerja. Penilaian risiko kerja menggunakan *Key indicator methods with respect to manual lifting, holding* (KIM-LHC) dan *Key Indicator Method with respect to Body Movement* (KIM-BM). Hasil penilaian risiko menunjukkan intensitas beban tinggi artinya membutuhkan tindakan pencegahan dengan melakukan penambahan alat bantu kerja. Perancangan fasilitas kerja yang diusulkan berupa *Trolley* pengangkut dan katrol hidrolik. Perancangan disimulasikan menggunakan *Software SketchUp* dan menunjukkan intensitas beban turun menjadi rendah.

Kata Kunci: *MMH, Risiko Kerja, Perancangan Fasilitas Kerja.*

A. Pendahuluan

Kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) adalah aktivitas yang mencakup tindakan seperti mengangkat, mendorong, menarik, memanggul, menggendong, serta memindahkan barang atau material lainnya tanpa menggunakan alat bantu mekanis. MMH merupakan bagian penting dari alur kerja yang memberikan dampak signifikan terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja, terutama jika tidak dilakukan dengan teknik yang benar atau tanpa mempertimbangkan beban kerja yang sesuai dengan kemampuan tubuh (Purnomo, 2017). CV. Mgx Kurnia Cipta perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan kardus kemasan yang terletak di Desa Wangunharja, Kecamatan Lembang, Bandung. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan kardus kemasan seperti kardus sayur, kardus arum manis dan kardus dodol. Target produksi perhari rata rata 480 kg dengan jam kerja dari 07.00 – 16.00 WIB, waktu istirahat selama 1 jam yang terbagi pada jam 09.30 – 10.00 WIB dan jam 12.30 – 13.00.

Jumlah tenaga bagian pemindahan kardus ada dua operator dengan pembagian tugas pada saat ini operator 1 bertugas memindahkan kardus setiap hari, setiap dua hari dan setiap tiga hari, tugas setiap hari terbagi menjadi dua yaitu pemindahan kardus di pagi dan sore hari. Cara pengangkatan bertumpu di atas kepala, di bahu, dan di dada dengan berat masing masing 15 kg, 16,5 kg, 16,5 kg dan 15 kg dengan frekuensi 32, 30, 58 dan 102 kali. Pemindahan kardus dari lantai 1 ke lantai 2 harus melewati anak tangga. Anak tangga berjumlah 18 dengan panjang 55 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 20 cm. ukuran anak tangga ini tidak memenuhi standar ergonomis.

Merujuk pada standar ukuran anak tangga yang ergonomis bahwa panjang total tangga disarankan berkisar antara 120 hingga 200 cm dengan lebar pijakan sekitar 30 cm, tinggi anak tangga yang ideal antara 15 hingga 18 cm. Setiap anak tangga sebaiknya dilengkapi dengan lapisan anti-slip untuk mencegah risiko kecelakaan kerja seperti terpeleset saat menaiki atau menuruni tangga menurut (Chengalur, 2004).

Berdasarkan wawancara dengan pemilik perusahaan, ditemukan bahwa permasalahan yang terjadi sampai saat ini adanya keterlambatan pengiriman khususnya kardus untuk kemasan sayur. Keterlambatan pengiriman mengakibatkan adanya keluhan dari pelanggan, yang berpotensi mengurangi kepercayaan dari pelanggan. Kondisi ini disebabkan karena operator pemindahan kardus tidak masuk kerja karena mengalami cedera akibat kerja. Cedera yang dialami berupa keseleo pada kaki dan tangan yang terjadi pada operator yang memindahkan bahan baku dan produk jadi dengan membawa beban naik turun melewati anak tangga.

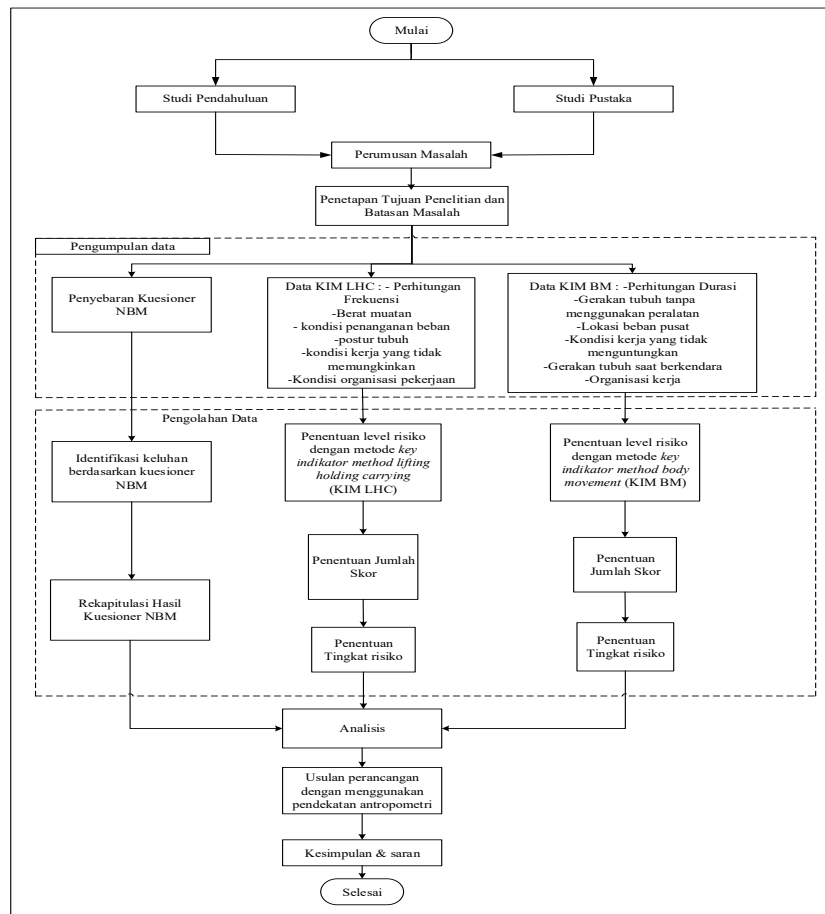
Penanganan *manual material handling* (MMH) yang buruk dapat menyebabkan cedera pada operator, penundaan dan gangguan pada proses produksi (Deros, B.M 2015). Aktivitas *manual material handling* (MMH) merupakan penyebab utama atas terjadinya cedera dan absensi pada operator, maka dari itu diperlukan fasilitas kerja untuk mencegah cedera pada operator (Berlin dan Adams, 2017). Fasilitas kerja yang sesuai dengan kaidah ergonomi dirancang untuk mendukung kenyamanan, kesehatan, dan efisiensi pekerja, mengurangi risiko cedera, serta meningkatkan produktivitas (Dahlius dan Ibrahim, 2016).

Penelitian yang dilakukan di CV. Mgx Kurnia Cipta yaitu merancang fasilitas kerja yang ergonomis untuk menghilangkan aktivitas pengangkatan yang dilakukan secara manual melewati anak tangga dengan postur yang tidak alamiah, Analisis yang dilakukan yaitu dengan menggunakan kuesioner *nordic body map* (NBM) untuk mengetahui tingkat keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja, metode *Key indicator methods with respect to manual lifting, holding, carrying of loads* (KIM-LHC), dan *Key Indicator Method with respect to Body Movement* (KIM-BM) untuk mengetahui tingkat risiko kerja yang dialami oleh pekerja.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan populasi sebanyak 10 operator, Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa penyebaran kuesioner, wawancara dan observasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran terkait data keluhan pada tubuh pekerja baik pada sebelum maupun sesudah melakukan pekerjaan. Metode *Key Indikator Method Lifting Holding Carrying* (KIM LHC), metode ini berkaitan dengan pengangkatan, penahanan, dan membawa kardus secara manual dan berfungsi untuk mencatat pemindahan, penahanan, dan pengangkutan beban (Klußmann, 2012).

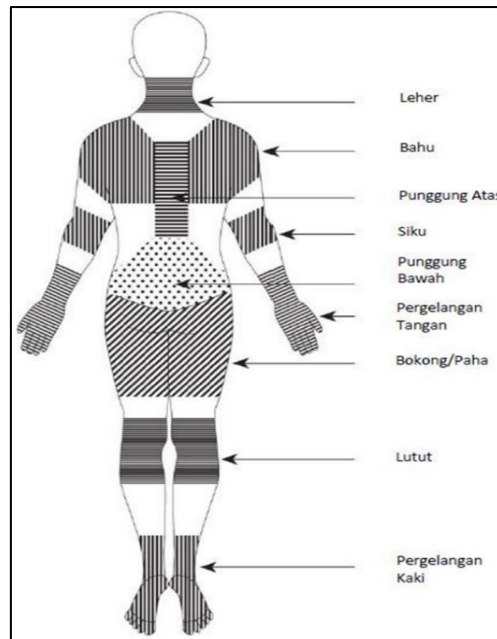
Metode *Key Indikator Method Body Movement* (KIM BM), metode ini berkaitan dengan kondisi jalan yang dilalui oleh operator pemindahan kardus, yaitu memindahkan kardus naik turun melewati anak tangga. Berikut ini merupakan tahapan penelitian yang digambarkan dalam bentuk *Flowchart* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) merupakan salah satu metode pengukuran yang digunakan untuk menilai rasa sakit pada otot pekerja. Kuesioner ini telah banyak digunakan oleh para ahli ergonomi untuk mengevaluasi tingkat keparahan gangguan pada sistem muskuloskeletal, dan terbukti memiliki validitas serta reliabilitas yang baik. NBM menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (Body Map), di mana pengamat dapat langsung mewawancarai responden dan menanyakan bagian otot mana saja yang dirasakan sakit atau mengalami gangguan, dengan cara menunjuk langsung pada bagian tubuh yang tercantum dalam lembar kuesioner (Tarwaka, 2015).

Tujuan penggunaan dari kuesioner ini adalah untuk mendapatkan gambaran terkait data keluhan pada tubuh pekerja baik pada sebelum maupun sesudah melakukan pekerjaan (Widanarko dkk, 2016), pengisian kuesioner dibagi menjadi beberapa bagian yaitu data demografi, data keluhan operator dan data tingkat keluhan operator (Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2016). Data bagian tubuh, data demografi, data keluhan rasa sakit dan data tingkat keluhan rasa sakit dapat dilihat pada Gambar 2-5.



Gambar 2. Bagian Tubuh Kuesioner *Nordic Body Map*

Bagian A. Demografi

Data Diri Responden

1. Jenis Kelamin : Perempuan/ Laki-laki*
2. Tempat/ tanggal lahir :
3. Tinggi Badan (cm) :
4. Berat Badan (kg) :
5. Pendidikan Terakhir :
6. Suku Bangsa : ☐ Betawi ☐ Sunda ☐ Jawa ☐ Batak ☐ Minangkabau
☐ Lainnya:.....

Data Perusahaan

1. Berikan tanda centang(✓) pada **jenis industri** yang sesuai dengan tempat kerja Anda:

Industri Pertanian	Industri Angkutan Darat	
Industri Kehutanan	Industri Angkutan Air	
Industri Perikanan	Industri Angkutan Udara	
Industri Pertambangan	Industri Jasa	
Industri Pengolahan Makanan/ Minuman	Industri Real Estat	
Industri Tekstil	Pendidikan	
Industri Farmasi	Konstruksi	
Industri Barang Elektronik	Lainnya:	
		

2. Jumlah Karyawan : ☐ < 20 orang ☐ 2 20-100 orang ☐ 101-500 orang ☐ >500 orang
3. Lokasi Industri (Kota/ Provinsi) :/

Data Pekerjaan

Spesialisasi/ Divisi Pekerjaan :

Berapa lama Anda melakukan pekerjaan ini :tahun bulan

Berapa rata-rata jam kerja per hari :jam per hari

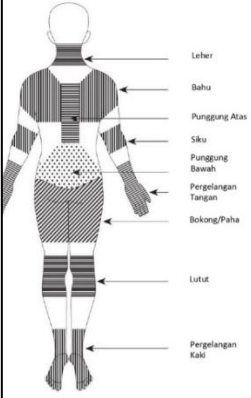
Apakah Anda cenderung bekerja dengan tangan kiri/ kidal : Ya/ Tidak*

Apakah Anda bekerja dalam shift : Ya/ Tidak*

Gambar 3. Data Demografi Kuesioner *Nordic Body Map*

Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.

Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.

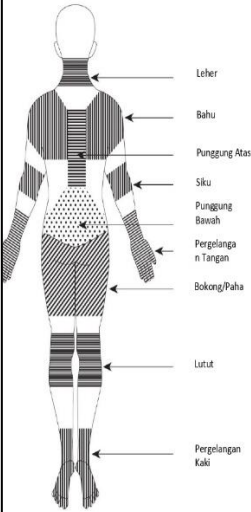


Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda terhalang dalam menjalankan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya
BAHU	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada bahu kanan ☐ Ya, pada bahu kiri ☐ Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada bahu kanan ☐ Ya, pada bahu kiri ☐ Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya
SIKU	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada siku kanan ☐ Ya, pada siku kiri ☐ Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada siku kanan ☐ Ya, pada siku kiri ☐ Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya
PERGELANGAN TANGAN	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada pergelangan tangan kanan ☐ Ya, pada pergelangan tangan kiri ☐ Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada pergelangan tangan kanan ☐ Ya, pada pergelangan tangan kiri ☐ Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada bokong/paha kanan ☐ Ya, pada bokong/paha kiri ☐ Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada bokong/paha kanan ☐ Ya, pada bokong/paha kiri ☐ Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada lutut kanan ☐ Ya, pada lutut kiri ☐ Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada lutut kanan ☐ Ya, pada lutut kiri ☐ Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada pergelangan kaki kanan ☐ Ya, pada pergelangan kaki kiri ☐ Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	☐ Tidak pernah ☐ Ya	☐ Tidak pernah ☐ Ya, pada pergelangan kaki kanan ☐ Ya, pada pergelangan kaki kiri ☐ Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

Gambar 4. Data Keluhan Kuesioner Nordic Body Map

Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.

Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.



Bagian Tubuh	Jika Anda pernah mengalami masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini, berikan penilaian rasa sakit/nyeri yang Anda pernah rasakan? (tingkatkan pada angka yang sesuai)	Apakah pada saat mengalami masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini, Anda menemui dokter/terapis?
LEHER	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
BAHU	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
PUNGGUNG ATAS	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
SIKU	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
PUNGGUNG BAWAH	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
PERGELANGAN TANGAN	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
BOKONG/PAHA	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
LUTUT	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya
PERGELANGAN KAKI	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	☐ Tidak pernah ☐ Ya

Gambar 5. Data Tingkat Keluhan Kuesioner Nordic Body Map

Metode *Key Indikator* (KIM) Metode ini dikembangkan oleh *Federal Institute for Occupational Safety and Health* pada tahun 2012. Tujuan dari pengembangan metode ini adalah untuk memilah dan menilai risiko yang terkait dengan pekerjaan penanganan objek secara manual. Metode KIM memiliki 4 rentang risiko, yaitu rentang risiko 1 dengan intensitas beban rendah, rentang risiko 2 dengan intensitas sedang, rentang risiko 3 dengan intensitas tinggi dan rentang risiko 4 dengan intensitas beban yang sangat tinggi (*Federal Institute for Occupational Safety and Health*, 2019).

Rentang risiko	Skor risiko	Intentitas	Keterangan
1	<20	Rendah	Kelebihan fisik mungkin terjadi dan tidak ada risiko kesehatan yang diharapkam
2	20- <50	Sedang	Kelebihan fisik mungkin terjadi pada orang yang kurang ulet dan kelelahan masalah adaptasi tingkat rendah yang dapat di kompensasi
3	50- <100	Tinggi	Kelebihan beban fisik juga dimungkinkan untuk ketahuan orang normal dan gangguan nyeri mungkin termasuk disfungsi
4	≥100	Sangat Tinggi	Kemungkinan kelebihan beban fisik dan gangguan disfungsi yang lebih nyata

Gambar 6. Klasifikasi Metode KIM**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) diberikan kepada 2 operator pemindahan kardus. Hasil pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Keluhan Rasa Sakit

Bagian Tubuh	Dalam 12 bulan terakhir memiliki masalah bagian tubuh	Selama 12 bulan terakhir terhalang menjalankan aktivitas normal	Dalam 7 hari terakhir memiliki rasa nyeri
Leher	1	1	1
Bahu	2	2	2
Punggung atas	1	1	1
Siku	0	0	0
Punggung bawah	2	2	2
Pergelangan tangan	1	1	1
Bokong/paha	0	0	0
Lutut	1	1	1
Pergelangan kaki	0	0	0

Berdasarkan rekapitulasi kuesioner NBM untuk data keluhan pekerja yang telah diisi oleh operator pemindahan kardus memiliki masalah bagian tubuh pada bagian leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, pergelangan tangan dan lutut. Tabel Rekapitulasi tingkat keluhan rasa sakit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Tingkat Keluhan Rasa Sakit

Bagian Tubuh	Penilaian rasa sakit/nyeri pada bagian tubuh											Pernah menemui terapis atau dokter untuk mengobati sakit pada bagian tubuh	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tidak Pernah	Ya
Leher				1				1				1	1
Bahu							1		1			1	1
Punggung atas				1					1			1	1
Siku			1		1							2	0
Punggung bawah							1			1		1	1
Pergelangan tangan				1			1					2	0
Bokong/paha			1	1								2	0
Lutut								1	1			0	2
Pergelangan kaki			2									2	0

Berdasarkan rekapitulasi tingkat keluhan rasa sakit didapatkan bahwa rasa sakit pada leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, lutut dan pergelangan tangan dirasakan operator dengan nilai rasa sakit yang berbeda beda.

Penilaian metode KIM LHC dan KIM BM dilakukan hanya untuk satu operator tugas pemindahan kardus setiap hari dipagi hari, disore hari, tugas setiap dua hari sekali dan tugas setiap tiga hari sekali. Rekapitulasi penilaian risiko menggunakan metode KIM ditunjukkan pada Tabel 3.

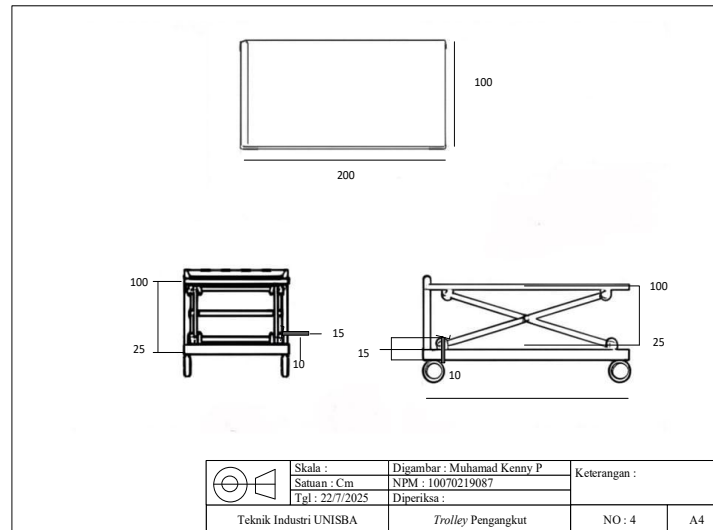
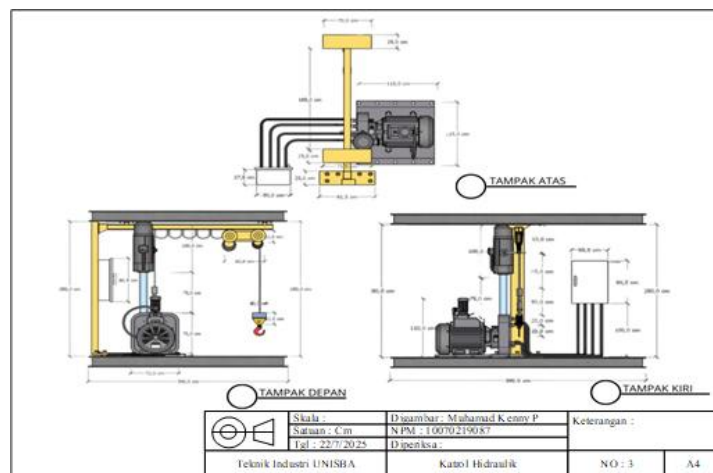
Tabel 3. Rekapitulasi Aktivitas setiap hari, setiap dua hari dan tiga hari

Tugas	No	Nama Aktivitas	KIM LHC		KIM BM	
			Skor	Level	Skor	Level
Setiap Hari Di Pagi Hari	1	Mengangkat Bahan Baku dari Gudang bahan Baku ke Stasiun Kerja Pemotongan	66	Tinggi	-	-
	2	Menahan Bahan Baku dari gudang bahan Baku ke Stasiun Kerja Pemotongan	50	Tinggi	-	-
	3	Membawa Bahan Baku dari Gudang Bahan baku ke stasiun kerja pemotongsn	-	-	198	Sangat tinggi
	4	Menyimpan Bahan Baku dari Gudang Bahan baku ke stasiun kerja pemotongsn	56	Tinggi	-	-
Setiap Hari Di Sore Hari	5	Mengangkat produk jadi dari stasiun pengemasan ke gudang produk jadi	72	Tinggi	-	-
	6	Menahan produk jadi dari stasiun pengemasan ke gudang produk jadi	54	Tinggi	-	-
	7			-	210	

Tugas	No	Nama Aktivitas	KIM LHC		KIM BM	
			Skor	Level	Skor	Level
		Membawa produk jadi dari stasiun pengemasan ke gudang produk jadi				Sangat tinggi
Tugas	No	Nama Aktivitas	KIM LHC Skor	Level	KIM BM Skor	Level
Setiap Hari Di sore hari	8	Menyimpan produk jadi dari stasiun pengemasan ke gudang produk jadi	60	Tinggi	-	-
	9	Mengangkat produk jadi dari gudang bahan jadi ke truk pengangkut	72	Tinggi	-	-
	10	Menahan produk jadi dari gudang bahan jadi ke truk pengangkut	56	Tinggi	-	-
Dua Hari Sekali	11	Membawa produk jadi dari gudang bahan jadi ke truk pengangkut	-	-	273	Sangat tinggi
	12	Menyimpan Bahan Baku dari truk ke gudang bahan baku	62	Tinggi	-	-
	13	Mengangkat Bahan Baku dari truk ke gudang bahan baku	82,5	Tinggi	-	-
Tiga Hari Sekali	14	Menahan Bahan Baku dari truk ke gudang bahan baku	62,5	Tinggi	-	-
	15	Membawa Bahan Baku dari truk ke gudang bahan baku	-	-	272	Sangat tinggi
	16	Menyimpan Bahan Baku dari truk ke gudang bahan baku	70	Tinggi	-	-

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian risiko kerja untuk aktivitas mengangkat, menahan, membawa dan menyimpan setiap hari di pagi hari, setiap hari di sore hari, setiap dua hari sekali dan setiap tiga hari sekali untuk metode KIM LHC rata rata berada di level tinggi, sedangkan pada metode KIM BM rata rata di level sangat tinggi, maka langkah perbaikan harus dilakukan yaitu dengan menambah rancangan fasilitas kerja.

Usulan fasilitas kerja yang akan dirancang terdiri dari 2 rancangan, yaitu *Trolley* pengangkut dan katrol hidrolik. *Trolley* pengangkut berfungsi untuk mengangkat bahan baku dan produk jadi di gudang dan di lantai produksi. Katrol hidrolik berfungsi untuk aktivitas memindahkan bahan baku dari lantai 2 ke stasiun pemotongan, fungsi lain untuk mengangkat produk jadi dari lantai produksi ke gudang produk jadi. Usulan fasilitas kerja yaitu *Trolley* pengangkut dan katrol hidrolik ditunjukkan pada Gambar 7 dan Gambar 8.

**Gambar 7.** Rancangan Trolley Pengangkut**Gambar 8.** Rancangan Katrol Hidraulik

D. Kesimpulan

Penilaian rasa sakit dengan kuesioner *Nordic Body Map* dinilai tinggi. Penilaian rasa sakit pada bagian leher operator memberikan nilai 7, penilaian rasa sakit pada bagian bahu operator memberikan nilai 8, penilaian rasa sakit pada bagian punggung atas operator memberikan nilai 8, penilaian rasa sakit pada bagian punggung bawah operator memberikan nilai 9, penilaian rasa sakit pada bagian lutut operator memberikan nilai 8.

Penilaian level risiko kerja operator pemindahan kardus menggunakan metode *Key Indikator Method Lifting, Holding, Carrying* dan *Key Indikator Method Body Movement*. Aktivitas pemindahan untuk semua metode KIM LHC berada pada skor 3 yang artinya tindak perbaikan diperlukan segera, untuk semua metode KIM BM berada pada skor 4 yang artinya tindak perbaikan diperlukan secepat mungkin.

Rancangan fasilitas kerja yang direkomendasikan yaitu katrol hidraulik dan dua *Trolley* pengangkut. Katrol hidraulik berfungsi untuk mengangkat bahan baku dan produk jadi dari lantai 1 ke lantai 2 dan sebaliknya, di tempatkan di sebelah anak tangga di lantai 2 untuk menghilangkan elemen kerja membawa bahan baku dan produk jadi, sedangkan dua *Trolley* pengangkut berfungsi untuk mengangkat bahan baku dan produk jadi, ditempatkan di lantai 1 lantai produksi dan di lantai 2 gudang bahan baku dan produk jadi untuk menghilangkan aktivitas membawa dan menahan bahan

baku dengan postur tubuh yang tidak ergonomis. Hasil simulasi menunjukkan penurunan level risiko dari rentang risiko 3 dengan intensitas tinggi dan rentang risiko 4 dengan intensitas tinggi menjadi rentang risiko 1 dengan intensitas rendah.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih sebesar besarnya kepada: orang tua, kedua adik, keluarga, teman teman serta sahabat yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan materi dan moral selama masa perkuliahan hingga dapat menyelesaikan Tugas akhir ini, terima kasih kepada ibu Eri achiraenawati selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Selamat selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak membantu, membimbing, serta meluangkan banyak waktu tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.

Daftar Pustaka

- Berlin, C. dan Adams, C. (2017). *Production Ergonomics: Designing Work Systems to Support Optimal Human Performance*. Pp. 49–64. London: Ubiquity Press. DOI: <https://doi.org/10.5334/bbe.c>. License: CC-BY 4.0
- Chengalur, N.S., et al. 2004. *Kodak's Ergonomic Design For People At Work*, (2th ed.). Amerika: The Eastman Kodak company.
- Dahlius, A. dan Ibrahim M., 2016. *Pengaruh fasilitas kerja terhadap kepuasan kerja karyawan pada PT. Bank Riau Kepri Cabang Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi*. JOM FISIP, 3(2), 1-13.
- Deros, B. M. 2015. *A Study on Ergonomic Awareness among Workers Performing Manual Material Handling Activities*. malaysia: Procedia - Social and Behavior Sciences, 195, 1666-1673.
- Federal Institute for Occupational Safety and Health. 2012. *Key Indicator Method for Assessing and Designing Physical Workloads During Manual Handling Operations* KIM-MHO.1–4.
- Klußmann G, A. 2012. *An econometric analysis of intra-daily stock market liquidity, volatility and news impacts*. Berlin: Humboldt Universitat Zu berlin.
- Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2016. *Pengukuran antropometri*. [online] ITS, Perhimpunan Ergonomi Indonesia. Tersedia pada: <<https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/sub/3/4/19/d1>> [Diakses 3 maret 2025].
- Purnomo, H., 2017. *Material manual handling*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Tayyari, F. And Smith, J.L. 1997. *Occupational Ergonomics : Principles and Applications*, London : Chapman dan Hall.
- Widarnako, B. K. (2016). Instrumen Survei Gangguan Otot Rangka. *Penghimpunan Ergonomi Indonesia*.
- Sodikin VAZ, Reni Amaranti, Djamaludin. Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang PT. X. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2021 Oct 25;1(1):58–67. doi:10.29313/jrti.v1i1.141
- Firmansyah RD. Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan UD. X. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Jul 8;47–56. doi:10.29313/jrti.v2i1.940
- Muksith A, Rukmana O. Perancangan Sistem Informasi Kesiswaan di MI Terpadu X. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Feb 11;1(2):164–71. doi:10.29313/jrti.v1i2.508