

Re-Desain Trolly Pallet yang Ergonomis pada PT DSV Solutions Indonesia

Rama Syahdani^{*}, Suliawati, Wirda Novarika, Rizal Abdul Khoir

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 22 Agustus 2024
Revisi Akhir: 12 Oktober 2024
Diterbitkan Online: 13 Oktober 2024

KATA KUNCI

Nordic Body Map
Picker
Trolly Pallet
Ergonomi
Antropometri

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 822-9103-7727
E-mail: rizalabdulkhoir10@gmail.com

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk menilai risiko cedera kerja dan melakukan re-desain *trolly pallet* ergonomis untuk para pekerja picker di PT DSV Solutions Indonesia. Skor ketidaknyamanan dalam melakukan pekerjaan *manual material handling* menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) menunjukkan hasil 31 untuk picker satu dan 35 untuk picker dua, keduanya berisiko rendah; 51 untuk picker tiga dan 54 untuk picker empat, keduanya berisiko sedang. Rata-rata skor keseluruhan adalah 42,75, yang termasuk dalam kategori risiko cedera sedang, menunjukkan kemungkinan perlunya tindakan perbaikan di masa mendatang. Berdasarkan pengukuran antropometri picker, rancangan *trolly pallet* yang ergonomis memiliki spesifikasi sebagai berikut: tinggi pegangan 121 cm, lebar 100 cm, panjang 120 cm, roda berdiameter 5 inci (12,7 cm), dan diameter pegangan 5,08 cm. Rancangan ini diharapkan dapat mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kenyamanan serta efisiensi kerja para pekerja picker. Penelitian ini menekankan pentingnya desain peralatan kerja yang ergonomis untuk mendukung kesehatan dan keselamatan pekerja dalam lingkungan industri logistik.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri terutama bidang industri logistik saat ini terus mengalami kemajuan, seperti yang dilakukan pada PT DSV Solutions Indonesia yang menawarkan layanan pergudangan kepada pelanggan. Didalam perusahaan PT DSV Solutions Indonesia terdapat bagian staff warehouse yang menjadi picker (pengambil material). Cara bekerjanya dengan mengambil material yang sudah tertulis pada pesanan/orderan yang ada di gudang. Para pekerja yang menjadi picker itu selalu menggunakan manual material handling trolly yang ada saat ini, agar bisa mengambil dan membawa berbagai material orderan yang berat dan besar dengan mudah, dan itu selalu mereka lakukan setiap harinya. Meskipun aktivitas kerja tersebut terlihat sederhana, namun dari perspektif ergonomi, sikap kerja yang dilakukan oleh pekerja dapat memberikan dampak buruk pada tubuh. Hasil wawancara yang dilakukan dengan para pekerja, menyebutkan banyak pekerja mengalami pegal pada bahu dan kaki karena bahan yang digunakan terlalu berat dengan karena menggunakan kayu pallet sebagai bahan utama pada trolly. Jika terus dibiarkan dalam jangka waktu yang cukup lama, keluhan-keluhan ini dapat berdampak lebih buruk seperti kelelahan, cedera otot, dan dampak lain nya. Maka pada penelitian ini, penulis mencoba melakukan Re-desain terhadap trolly menggunakan ukuran pallet yang lebih ergonomi. Teori yang dihasilkan mempertimbangkan aspek ergonomi, sehingga alat ini mengurangi keluhan dan mempermudah karyawan menyelesaikan pekerjaannya.

TINJAUAN PUSTAKA

Trolley

Trolley adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lain dalam aktivitas operasional perusahaan atau di tempat-tempat seperti swalayan. *Trolley* ini terbuat dari bahan besi yang kokoh, memiliki kemampuan menahan beban yang sangat baik, dan dilengkapi dengan roda yang dapat digunakan baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan. *Trolley* tersedia dalam berbagai kapasitas beban, mulai dari 150 kg hingga 500 kg.

Ergonomi

Ergonomi berasal dari sistem Yunani yang terdiri dari dua kata dasar, yaitu "*Ergon*" yang berarti bekerja, dan "*Nomos*" yang berarti aturan atau hukum. Secara sederhana, ergonomi merupakan suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia, istilah yang digunakan adalah ergonomi, tetapi di beberapa negara seperti di Skandinavia, istilah yang digunakan adalah "*Human Engineering*" atau "*Human Factor Engineering*". Namun, pada dasarnya semua ini membahas tentang optimalisasi fungsi manusia dalam melakukan aktivitas yang dilakukan (Prasnowo, 2020). Ergonomi adalah upaya menyesuaikan pekerjaan dengan pekerja, yang bertujuan untuk merancang tempat kerja, proses kerja, peralatan, dan alat kerja agar sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi (Zulfikar, 2017).

Antropometri

Antropometri adalah salah satu cabang ilmu ergonomi yang fokus pada pengukuran dimensi tubuh manusia untuk merancang fasilitas yang ergonomis. Kata antropometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu "*anthropos*" yang berarti manusia dan "*metrein*" yang berarti mengukur, sehingga antropometri adalah ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri adalah kumpulan data numerik mengenai karakteristik tubuh manusia, termasuk ukuran, bentuk, dan kekuatan, serta penerapan data ini dalam desain. Data antropometri digunakan secara luas dalam pertimbangan ergonomis untuk perancangan produk atau sistem kerja yang digunakan manusia. Oleh karena itu, data antropometri penting dalam menentukan bentuk, ukuran, dan dimensi yang tepat untuk produk yang dirancang, sehingga perancang produk harus mampu mengakomodasi dimensi tubuh dari mayoritas populasi yang akan menggunakan produk tersebut (Pattiasina et al., 2021).

Nordic Body Map

Nordic Body Map adalah metode pengukuran subyektif yang digunakan untuk menilai rasa sakit otot pada pekerja (Wilson dan Corlett dalam Zahra, 2023). Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu kuesioner *checklist* ergonomi yang paling sering digunakan untuk mengidentifikasi ketidaknyamanan pekerja karena telah terstandarisasi dan terstruktur dengan baik. Pengisian kuesioner ini bertujuan untuk menentukan bagian tubuh pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan di stasiun kerja. Tingkat kelelahan dan keluhan otot skeletal diukur melalui kuesioner 28 item kelelahan dan *Nordic Body Map* sebelum dan sesudah bekerja. *Nordic Body Map* (NBM) adalah kuesioner sederhana yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko ergonomi.

Kuesioner Nordic Body Map menggunakan "skala Likert 4 poin" dengan skala 1 hingga 4 yang mewakili indikator sebagai berikut:

Tabel 1. Skala *Likert Nordic Body Map*

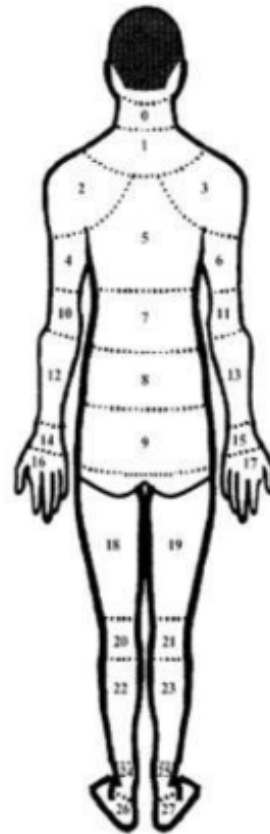
Indikator	Nilai
TS (Tidak Sakit)	1
AS (Agak Sakit)	2
S (Sakit)	3
SS (Sangat Sakit)	4

Menurut Ermayana (2021), Responden diminta untuk menilai bagian tubuh yang terasa sakit selama melakukan aktivitas kerja menggunakan skala Likert yang telah ditentukan. Setiap skor atau nilai pada skala Likert harus memiliki definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden.

Tabel 2. Skala *Likert Nodic Body Map*

Skala Likert	Total Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tingkat perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

NO	LOKASI	TINGKAT KELUHAN			
		TIDAK SAKIT	CUKUP SAKIT	SAKIT	SANGAT SAKIT
0	Upper neck/Atas leher			✓	
1	Lower neck/Bawah leher		✓		
2	Left shoulder/Kiri bahu		✓		
3	Right shoulder/Kanan bahu		✓		
4	Left upper arm/Kiri atas lengan		✓		
5	Back /Punggung			✓	
6	Right upper arm/Kanan atas lengan	✓			
7	Waist/Pinggang			✓	
8	Buttock/Pantat				✓
9	Bottom/Bagian bawah pantat				✓
10	Left elbow/Kiri siku			✓	
11	Right elbow/Kanan siku			✓	
12	Left lower arm/Kiri lengan bawah			✓	
13	Right lower arm /Kanan lengan bawah			✓	
14	Left wrist/ Pergelangan tangan Kiri			✓	
15	Right wrist/ Pergelangan tangan Kanan		✓		
16	Left hand/ Tangan Kiri				✓
17	Right hand/ Tangan Kanan				✓
18	Left thigh/ Paha Kiri		✓		
19	Right thigh/ Paha Kanan			✓	
20	Left knee/ Lutut Kiri		✓		
21	Right knee/ Lutut Kanan		✓		
22	Left calf/ Betis Kiri		✓		
23	Right calf/ Betis Kanan		✓		
24	Left ankle/ Pergelangan kaki Kiri				✓
25	Right ankle/ Pergelangan kaki Kanan		✓		
26	Left foot/kaki kiri		✓		
27	Right foot/kaki kanan		✓		

Gambar 1. Kuesioner *Nodic Body Map*

Perancangan

Perancangan yang baik dapat dicapai dengan memahami sifat, keterbatasan, dan kemampuan manusia. Manusia memegang peran sentral dalam aktivitasnya sebagai perencana, perancang, pelaksana, dan evaluator dalam setiap tugas kerja. Sebagai sumber tenaga kerja, manusia masih dominan dalam menjalankan proses produksi, terutama untuk kegiatan yang bersifat berulang. Oleh karena itu, perancangan peralatan secara ergonomis harus dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi (Andriani dan Subhan, 2016).

Pengujian Data

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk menunjukkan bahwa sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Proses pengolahan data normalitas dan persentil dengan menggunakan SPSS adalah sebagai berikut:

- Input* data nilai dimensi pada data view.
- Masuk ke tampilan *variable view*, kemudian kolom namediganti dengan nama dimensi.

2. Pengolahan data :

- Klik *analyze*, pilih *descriptive statistics*, kemudian *explore*.
- Masukkan semua variabel sebagai *dependent variables*.
- Checklist both* pada *toolbox display*.
- Pilih *statistic: checklist descriptive, percentiles*, kemudian *continue*.

- e. Pilih *plots: checklist none* pada *boxplots, stem* dan *leaf* pada *descriptive*.
- f. *Checklist normality plots with test*, kemudian *continue*.
- g. Pilih *options: checklist exclude cases listwise*, kemudian *continue*.
- h. Klik *continue*. Hasil pengolahan data ditampilkan pada *output* (Aldino, 2015).

3. Uji Keseragaman Data

Langkah-langkah perhitungan uji keseragaman data :

- a. Langkah pertama dalam uji keseragaman data yaitu menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan dengan persamaan berikut ini:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

- b. Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi dengan persamaan berikut ini :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

Keterangan:

σ = Standar deviasi populasi

N = Jumlah populasi pengamatan

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata

- c. Langkah ketiga adalah menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim dengan menggunakan persamaan berikut :

$$BKA = \bar{X} + k \sigma$$

$$BKB = \bar{X} - k \sigma$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata populasi

σ = Standar deviasi populasi

k = Koefisien indeks tingkat kepercayaan, yaitu:

Tingkat kepercayaan 0 % - 68 % harga k adalah 1

Tingkat kepercayaan 69 % - 95 % harga k adalah 2

Tingkat kepercayaan 96 % - 100 % harga k adalah 3 (Multy, 2013)

- d. *Percentile*

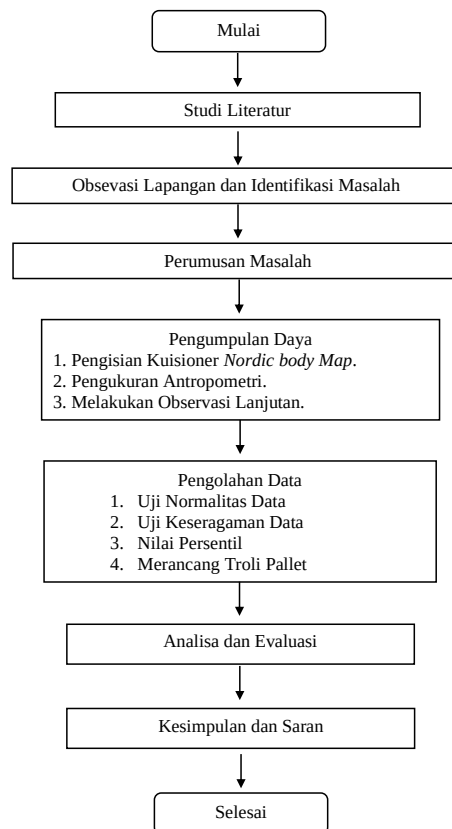
Percentile adalah cara untuk menunjukkan di mana suatu nilai berada dalam distribusi data. Misalnya, jika kita berbicara tentang persentil ke-80, itu berarti 80% dari data berada di bawah nilai tersebut. Jadi, *percentile* adalah cara untuk mengukur posisi relatif suatu nilai dalam kumpulan data.

Tabel 3. Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil

Persentil	Perhitungan
1	$\bar{X} - 2,325 \sigma$
2,5	$\bar{X} - 1,96 \sigma$
5	$\bar{X} - 1,64 \sigma$
10	$\bar{X} - 1,28 \sigma$
50	$\bar{X}$
90	$\bar{X} + 1,28 \sigma$
95	$\bar{X} + 1,64 \sigma$
97	$\bar{X} + 1,96 \sigma$
99	$\bar{X} + 2,325 \sigma$

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di PT DSV Solutions Indonesia, Medan Labuhan, selama bulan Mei 2024 hingga selesai. Data yang dikumpulkan mencakup data primer dari kuesioner Nordic Body Map (NBM), data antropometri pekerja, serta observasi lapangan, dan data sekunder dari jurnal, buku referensi, dan makalah terkait. Populasi penelitian terdiri dari pekerja staff warehouse outbound sebagai picker, dengan sampel diambil sesuai kebutuhan untuk NBM dan antropometri. Metode pengumpulan data meliputi survei, dokumentasi foto tapping, diskusi, dan pengukuran langsung. Data diolah menggunakan metode NBM untuk menilai rasa sakit otot, antropometri untuk menentukan kesesuaian alat kerja, serta uji normalitas dan keseragaman data dengan SPSS, diikuti dengan analisis persentil. Hasil penelitian dianalisis dan dievaluasi untuk memecahkan masalah dan mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.



Gambar 2. *Flowchart* Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nordic Body Map

Berdasarkan rekapitulasi jawaban kuesioner dari masing-masing pekerja, tingkat ketidaknyamanan atau resiko pekerja dihitung menggunakan *Nordic Body Map*. Kuisisioner ini mencakup 28 titik keluhan pada bagian tubuh, dengan empat tingkatan skala: nilai 1 untuk bagian tubuh yang tidak sakit, nilai 2 untuk kategori cukup sakit, nilai 3 untuk kategori sakit, dan nilai 4 untuk kategori sangat sakit. Setelah kuisisioner disebar, peneliti melakukan rekapitulasi data (lihat lampiran). Dari hasil kuisisioner tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Data *Nordic Body Map*

No	Lokasi	Skor Responden				Total Skor
		Q1	Q2	Q3	Q4	
1	Upper neck/Atas leher	1	2	1	3	7
2	Lower neck/Bawah Leher	1	1	1	3	6
3	Left shoulder/Kiri bahu	1	1	2	4	8
4	Right shoulder/Kanan bahu	1	2	1	4	8
5	Left upper arm/Kiri atas lengan	1	1	1	3	6
6	Back /Punggung	1	1	1	3	6
7	Right upper arm/Kanan atas lengan	1	1	2	3	7
8	Waist/Pinggang	4	3	1	3	11
9	Buttock/Pantat	1	1	1	3	6
10	Bottom/Bagian bawah pantat	1	1	1	3	6
11	Left elbow/Kiri siku	1	1	1	1	4
12	Right elbow/Kanan siku	1	1	2	1	5
13	Left lower arm/Kiri lengan bawah	1	1	1	1	4
14	Right lower arm /Kanan lengan bawa	1	1	2	1	5
15	Left wrist/ Pergelangan tangan Kiri	1	1	1	1	4
16	Right wrist/ Pergelangan tangan Kanan	1	1	2	1	5
17	Left hand/ Tangan Kiri	1	1	1	2	5
18	Right hand/ Tangan Kanan	1	1	2	2	6
19	Left thigh/ Paha Kiri	1	1	1	1	4
20	Right thigh/ Paha Kanan	1	1	2	1	5
21	Left knee/ Lutut Kiri	1	1	3	1	6
22	Right knee/ Lutut Kanan	1	3	3	1	8
23	Left calf/ Betis Kiri	1	1	3	2	7
24	Right calf/ Betis Kanan	1	2	3	2	8
25	Left ankle/ Pergelangan kaki Kiri	1	1	3	1	6
26	Right ankle/ Pergelangan kaki Kanan	1	1	3	1	6
27	Left foot/kaki kiri	1	1	3	1	6
28	Right foot/kaki kanan	1	1	3	1	6
Total Skor Individu		31	35	51	54	171
		42,75				6,11

Dari hasil scoring yang telah dilakukan di dapatkan hasil scoring sebesar 31 untuk responden satu, 35 untuk responden dua, 51 untuk responden tiga, dan 54 untuk responden empat. Jika di rata-ratakan maka memiliki skor 42,75 yang dimana artinya pada skala tersebut tingkat resiko yang akan terjadi dalam kategori “sedang” yang artinya mungkin diperlukan tindakan.

Antropometri

Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan uji keseragaman data, uji normalitas data, persentil. Kemudian hasilnya akan digunakan untuk menghitung re-desain *Trolley pallet* yang ergonomis. Berikut hasil perhitungan nya:

Tabel 5. Hasil Data antropometri

Dimensi	N	$\bar{X}$	σ	BKA	BKB	P ₅	P ₅₀	P ₉₅
TB	0,563	146	3,162	152,324	139,676	140,801	146	151,199
TS	0,622	104,5	1,734	109,258	99,742	100,587	104,5	108,413
PTT	6,385	17,25	1,258	20,016	14,734	15,18	17,25	19,319

Keterangan:

TB = Tinggi Bahu

TS = Tinggi Siku

PTT = Panjang Telapak Tangan

N = Hasil Uji Normalitas

$\bar{X}$ = Nilai Rata-rata

σ = Standar Deviasi

BKA = Batas Kendali Atas

BKB = Batas Kendali Bawah

P₅ = Persentil 5

P₅₀ = Persentil 50

P_{95} = Persentil 95

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bahu *picker* adalah 146 cm dengan standar deviasi sebesar 3,162 cm. Batas kendali atas dan bawah masing-masing adalah 152,324 cm dan 139,676 cm. Pada persentil 5, tinggi bahu adalah 140,801 cm, sedangkan pada persentil 50 (*median*) adalah 146 cm, dan pada persentil 95 adalah 151,199 cm. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai 0,563. Rata-rata tinggi siku *picker* adalah 104,5 cm dengan standar deviasi sebesar 2,379 cm. Batas kendali atas dan bawah masing-masing adalah 109,258 cm dan 99,742 cm. Pada persentil 5, tinggi siku adalah 100,587 cm, sedangkan pada persentil 50 (*median*) adalah 104,5 cm, dan pada persentil 95 adalah 108,413 cm. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai 0,622. Rata-rata panjang telapak tangan *picker* adalah 17,25 cm dengan standar deviasi sebesar 1,258 cm. Batas kendali atas dan bawah masing-masing adalah 20,016 cm dan 14,734 cm. Pada persentil 5, panjang telapak tangan adalah 15,18 cm, sedangkan pada persentil 50 (*median*) adalah 17,25 cm, dan pada persentil 95 adalah 19,319 cm. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai 6,385.

Spesifikasi Re-Desain Trolley Pallet

Berikut adalah dimensi *re-design trolley pallet*, yang mana telah diperhitungan spesifikasi ini menggunakan Persentil 5-th, yaitu:

Tabel 6. Spesifikasi Re-Desain Trolley Pallet

No	Dimensi Rancangan	Ukuran (Cm)
1	Tinggi Pegangan Trolley	121
2	Lebar Trolley	100
3	Panjang Trolley	120
4	Roda	12,7
5	Diameter Pegangan Trolley	5,09

Pemodelan Bahan Rancangan Trolley pallet

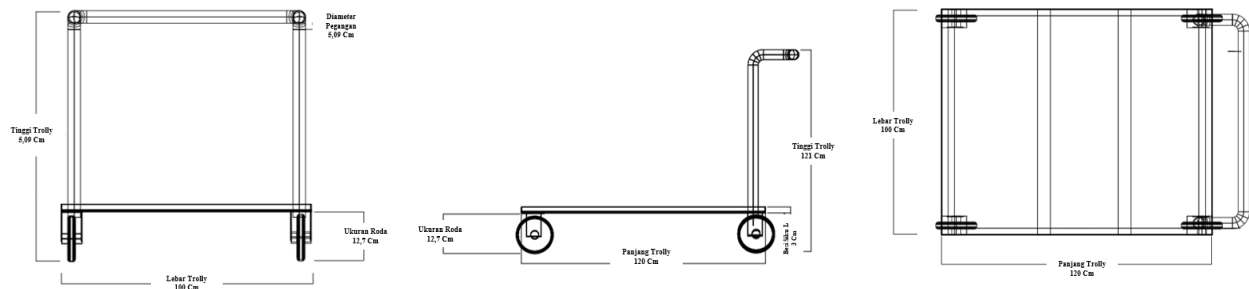
Setelah menentukan dimensi rancangan *re-desain trolley pallet*, tabel berikut adalah usulan bahan atau material rancangan secara keseluruhan :

Tabel 7. Bahan Rancangan Re-Desain Trolley Pallet

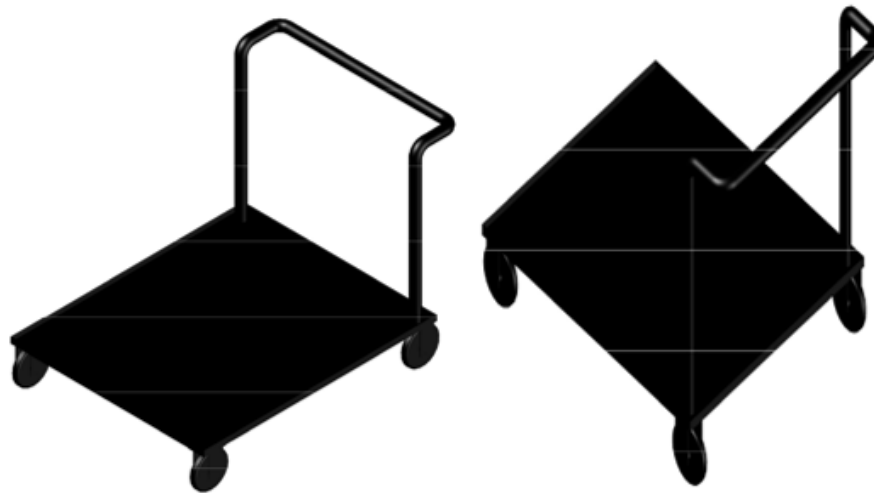
No	Bahan	Ukuran	Qty
1	Besi Siku	30 mm x 30 mm x 3 mm	6 Meter
2	Roda trolley	5 Inch	4 Buah
3	Plat 3mm	120 x 100	1 Buah
4	Cat Biru	200 Cc	1 Kaleng
5	Pipa	2 Inch	6 Meter
6	Elbow	2 Inch	4 Buah

Hasil Re-Desain 2 D dan 3 D Trolley pallet

Maka setelah telah hitung dimensi dan usulan bahan nya maka didapati *re-desain* dari Trolley Pallet dengan gambar 2D dan 3D sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil Re-Desain 2 D



Gambar 4. Hasil Re-Desain 3 D

KESIMPULAN

Skor ketidaknyamanan picker dalam melakukan pekerjaan menggunakan manual material handling telah dihitung dan di dapatkan hasil scoring sebesar 31 untuk picker satu yang berarti beresiko rendah, 35 untuk picker dua yang berarti beresiko rendah, 51 untuk picker tiga yang berarti beresiko sedang, dan 54 untuk picker empat yang berarti beresiko sedang. Jika di rata-ratakan dari keempat picker maka memiliki skor 42,75 yang dimana artinya pada skala tersebut tingkat resiko yang akan terjadi dalam kategori “sedang” yang artinya mungkin diperlukan tindakan. Hasil dan Dimensi dari re-desain trolley pallet yang ergonomis pada PT DSV Solutions Indonesia didapatkan hasil dari pengukuran antropometri terhadap picker untuk pembuatan trolley pallet adalah Tinggi Pegangan Trolley yaitu 121 Cm, Lebar Trolley yaitu 100 Cm, Panjang Trolley yaitu 120 Cm, Roda 5 Inch yaitu 12,7 Cm, dan diameter pegangan trolley 5,09 atau 2 Inch.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. N. Affa and B. I. Putra, “Analisis Manual Material Handling Pada Pekerja Borongan Di PT JC dengan Metode NBM dan RWL,” *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, Jun. 2017, doi: 10.21070/prozima.v1i1.703.
- [2] O. Adiyanto *et al.*, “MANUAL MATERIAL HANDLING PADA PROSES PENGANGKATAN KARUNG MENGGUNAKAN PENDEKATAN BIOMEKANIKA DAN FISILOGI (MANUAL MATERIAL HANDLING IN THE ‘KARUNG’ LIFTING PROCESS USING BIOMECHANIC AND PHYSIOLOGI APPROACH),” 2019.
- [3] D. D. I. Daruis, A. L. Rosly, I. Abd Aziz, N. S. Hishamuddin, and B. Md Deros, “Ergonomic risk assessment of manual material handling at an automotive manufacturing company,” *Pressacademia*, vol. 5, no. 1, pp. 317–324, Jun. 2017, doi: 10.17261/pressacademia.2017.606.
- [4] N. Juliana *et al.*, *ERGONOMI DAN FAAL KERJA*. Purbalingga: CV. EUREKA MEDIA AKSARA, 2021.

- [5] Tarwaka, S. H. Bakri, and L. Sudiajeng, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, vol. 323. Surakarta: UNIBA PRESS, 2004.
- [6] M. A. Prasnowo, W. Findiastuti, and I. D. Utami, *ERGONOMI DALAM PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK ALAT POTONG SOL SANDAL*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2020. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=E3UCEAAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [7] D. B. Prasetyo, "RISIKO BAHAYA ERGONOMI PETUGAS KEBERSIHAN OUTSOURCING DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN RISK OF ERGONOMIC HAZARD CLEANING SERVICE OUTSOURCING IN SLEMAN HOSPITAL," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, vol. 10, no. 1, 2015.
- [8] Y. H. Prasetyo and W. E. Sari, *Antropometri Dan Ergonomi di Hunian Sederhana*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2020.
- [9] N. H. Pattiasina, P. Markus, and S. R. R Pattiselanno, "KAJIAN ANTROPOMETRI PENGRAJIN TENUN IKAT KHAS MALUKU," *JURNAL SIMETRIK*, vol. 11, no. 2, Dec. 2021.
- [10] N. F. Dewi, "IDENTIFIKASI RISIKO ERGONOMI DENGAN METODE NORDIC IDENTIFIKASI RISIKO ERGONOMI DENGAN METODE NORDIC BODY MAP TERHADAP PERAWAT POLI RS X BODY MAP TERHADAP PERAWAT POLI RS X," *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, vol. 2, no. 2, p. 15, Jun. 2020.
- [11] R. Dewi Anjani, A. E. Nugraha, R. P. Sari, and D. T. Santoso, "PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANTROPOMETRI DAN MATERIAL SELECTION PADA INDUSTRI SEPATU," *Jurnal Teknologi*, vol. 13, no. 1, Jul. 2021, doi: 10.24853/jurtek.13.1.15-24.
- [12] A. N. Annisah, "Perancangan Meja dan Kursi Ergonomis Bagi Pengrajin Gerabah di Tanjung Morawa," Medan, 2023.
- [13] M. Andriani, Subhan, "PERANCANGAN PERALATAN SECARA ERGONOMI UNTUK MEMINIMALKAN KELELAHAN DI PABRIK KERUPUK." Langsa, 2016
- [14] M. Nur Iskandar and D. Janari, "USULAN DESAIN TROLI BARANG MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI DAN ERGONOMI PARTISIPATORI (Studi Kasus PT Mataram Tunggal Garment)," *Jurnal Industry Xplore*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [15] H. H. Sinaga, B. A. H. Siboro, and C. E. Marbun, "Desain Meja dan Kursi Tutorial Laboratorium Desain Produk dan Inovasi Menggunakan Metode 12 Prinsip Ergonomi dan Pendekatan Antropometri," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 23, no. 1, pp. 34–45, Jan. 2021, doi: 10.32734/jsti.v23i1.4880.