

# Perancangan Fasilitas Kerja Material Handling Pengangkutan Sampah

**Yunita Siti Fatimah\***, Mohamad Satori, Eri Achiraeniwati

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

\*yunitafatimah@gmail.com, mohamad\_satori@yahoo.com, eri\_ach@yahoo.co.id

**Abstract.** PT ESENSI is a cleaning service vendor in the lecture building. Prof. Drs. A. Sadali Bandung Islamic University. The elements of the work carried out are included in the Material Handling Manual (MMH), namely transporting trash bags. Workers are required to bear the load on the upper body on each floor by descending the stairs weighing 8 -10 kg each time the transportation can pose a work risk. The results of identification using the Nordic Body Map (NBM) questionnaire showed complaints in the body segments of the neck, shoulders, upper back, wrists. The assessment of occupational risk classification using The Assessment Of Repetitive Tasks (ART) Tools shows that the work element of transporting trash bags is included in the category of being classified as needing further investigation immediately. Therefore, it is necessary to design work facilities using Anthropometry, namely a trash bag transporter that has a transport box equipped with wheels and supports for trash bags. In addition, the design of a ladder that has a special path for workers and people with disabilities, the size is adjusted to the width of the transportation equipment and the width of the wheelchair, which is 60 cm and is equipped with a top barrier between the stairs and a special path. The goal is to make it easier for workers to use tools when going up or downstairs, simply pushing and raising them easily and the energy expended is certainly less than lifting tools through ordinary stairs. Improvements indicate a reduction in work risk from the work risk classification being moderate to low, which needs to be considered in individual circumstances.

**Keywords:** Occupational risk, The Assessment Of Repetitive Tasks (ART) Tools, Anthropometry.

**Abstrak.** PT ESENSI merupakan vendor cleaning service di gedung perkuliahan Prof. Drs. A. Sadali Universitas Islam Bandung. Elemen kerja yang dilakukan termasuk dalam Manual Material Handling (MMH) yaitu mengangkut trash bag. Pekerja dituntut untuk menahan beban pada tubuh bagian atas disetiap lantai dengan menuruni anak tangga dengan berat 8 -10 kg setiap kali pengangkutan dapat menimbulkan risiko kerja. Hasil identifikasi menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM) menunjukkan keluhan di segmen tubuh bagian leher, bahu, punggung atas, pergelangan tangan. Penilaian klasifikasi risiko kerja menggunakan The Assesment Of Repetitive Tasks (ART) Tools menunjukkan elemen kerja mengangkut trash bag termasuk dalam klasifikasi kategori sedang diperlukan investigasi lebih lanjut dengan segera. Oleh sebab itu, perlu adanya perancangan fasilitas kerja menggunakan Antropometri yaitu alat pengangkut trash bag yang memiliki kotak pengangkut dilengkapi roda dan penyangga untuk trash bag. Selain itu, dilakukan perancangan tangga yang memiliki jalur khusus untuk pekerja maupun penyandang difabel, ukuran disesuaikan dengan lebar alat pengangkut serta lebar kursi roda, yaitu sebesar 60 cm dan dilengkapi pembatas atas pagar antara tangga dengan jalur khusus. Tujuannya untuk memudahkan pekerja ketika menggunakan alat pada saat naik maupun turun tangga cukup mendorong maupun menaikan dengan mudah dan tenaga yang dikeluarkan tentu lebih sedikit dibandingkan mengangkat alat melalui tangga biasa. Perbaikan menunjukkan berkurangnya risiko kerja dari klasifikasi risiko kerja yang sedang menjadi rendah yaitu perlu dipertimbangkan pada keadaan individu.

**Kata Kunci: Risiko kerja, The Assesment Of Repetitive Tasks (ART) Tools, Antropometri.**

## 1. Pendahuluan

PT. Esensi bertugas menjaga kebersihan gedung perkuliahan Jl. Taman Sari No 1 dengan jumlah 80 ruangan dari lantai 1 sampai dengan 4, dan berkuliah pada jam 06.30 sampai dengan 18.10. Pekerja dibagi menjadi 2 shift yaitu shift 1 bekerja pada jam (05.30 – 12.00 WIB) dan shift 2 pada jam (12.00 -18.00 WIB). Alokasi pekerja pada bagian perkuliahan JL. Tamansari 1 setiap shiftnya yaitu 2 orang untuk setiap lantai. Setiap shift harus melakukan pengulangan aktivitas kerja setiap 1 jam sekali sehingga dalam satu shift terdapat 5-6 kali pengulangan pekerjaan terdiri dari aktivitas membersihkan seluruh ruangan yaitu menyapu dan membersihkan lantai dilanjutkan dengan memindahkan isi tempah sampah ke *trash bag*, mengangkat *trash bag* dan menyimpan *trash bag* ke tempat pengumpulan. Elemen kerja pengangkutan *trash bag* dilakukan dari tangga ketangga diangkat dari lantai 1 ke lantai-lantai selanjutnya melewati tangga sebanyak 64 anak tangga sampai lantai 4 dengan rincian sebanyak 19 anak tangga kelantai 2 sebanyak 23 anak tangga ke lantai 3 dan tangga ke lantai 4 sebanyak 22 anak tangga, berat beban sampah dibebankan kepada bagian pergelangan tangan dan bahu agar bisa diangkat.

Sampah yang dikumpulkan merupakan sampah yang diperoleh dari setiap ruangan yang diangkat menggunakan *trash bag* dengan ukuran (90 x 120 cm) dengan jenis sampah organik dan anorganik. Berat sampah yang telah dikumpulkan berkisar 8 – 10 kg dalam satu kali pengangkutan. Data ini di peroleh dari dua pendekatan yang pertama menggunakan data dari timbulan sampah berdasarkan SNI M-36-1991-03 menghasilkan berat sampah 43,21 kg – 76.85 kg per hari. Pendekatan yang kedua menggunakan data yang tersedia dari bagian kebersihan Universitas selama pandemi dapat memperoleh sampah sebanyak 1 – 3 *trash bag* perhari dengan berat per *trash bag* berkisar 5 – 10kg, jika dalam keadaan normal data selama pandemi hanya mewakili hasil sampah sebesar 25% saja maka banyaknya sampah yang dihasilkan perhari adalah 4 – 6 *trash bag* dengan berat total sekitar 45 – 85 kg.

Berdasarkan hasil wawancara awal terhadap 4 orang pekerja mengeluh rasa pegal dan nyeri pada anggota tubuh pada pergelangan tangan, bahu dan pada punggung sebanyak 4 orang. Menurut Permenkes No 52 Tahun 2018 adalah standar berat objek yang boleh diangkat secara manual dibebankan setinggi bahu yaitu 10 kg dan pada pergelangan tangan yaitu 5kg. Mengangkut *trash bag* membutuhkan tenaga yang besar yang dibebankan pergelangan tangan, jari kepada badan yang menyangga secara terus menerus sehingga akan menimbulkan risiko kerja. Keluhan pekerja termasuk kedalam keluhan *muskuloskeletal*. Menurut Grandjean (1993) dalam (Tarwaka dkk, 2015) keluhan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) yaitu keluhan yang dirasakan pada bagian otot skeletal mulai dari keluhan ringan sampai sangat sakit.

Pendekatan dengan menggunakan metode *The Assesment Of Repetitive Tasks* (ART) *Tool* mengukur risiko kerja dengan alat penilaian untuk tugas berulang yang dirancang untuk membantu risiko pada tugas-tugas yang membutuhkan pengulangan gerakan pada anggota tubuh bagian atas spesifik pada lengan serta tangan (*Health and Safety Executive*, 2010) dan merancang fasilitas kerja berdasarkan kebutuhan dan antropometri untuk fasilitas kerja untuk mengukur dimensi tubuh manusia untuk disesuaikan dengan fasilitas kerja yang akan dirancang (Nurmianto, 2015) dengan tujuan meminimalisir dan mengurangi risiko kerja bagi pekerja yang belum mengalami risiko maupun sudah mengalami risiko kerja. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah dan tujuan penelitian sebagai berikut:

Rumusan masalah:

1. Bagaimana risiko kerja yang ditimbulkan pengangkatan manual oleh pekerja ?
2. Bagaimana klasifikasi risiko kerja yang diperoleh pekerjaan *cleaning service*?
3. Bagaimana perancangan fasilitas kerja yang ergonomis pada *cleaning service* untuk aktivitas kerja?

Tujuan penelitian:

1. Mengetahui risiko kerja yang ditimbulkan.
2. Mengetahui klasifikasi tingkat risiko kerja.
3. Merancang fasilitas kerja sesuai dengan kebutuhan pekerja berdasarkan ilmu ergonomi.

## 2. Metodologi

Ergonomi merupakan suatu ilmu disiplin yang memperhatikan keterbatasan serta kelebihan suatu karakteristik manusia dan memanfaatkannya dalam membuat rancangan sebuah produk, mesin fasilitas, lingkungan, maupun sistem kerja. Tujuan yang ingin dicapai pada ergonomi adalah mencapai sebuah kualitas suatu aspek kerja yang baik tanpa pengecualian seperti aspek kesehatan, keselamatan dan kenyamanan operator dalam bekerja. (Iridiastadi dan Yassierli, 2016)

Wignjosoebroto (1993) mengungkapkan bahwa pemindahan beban secara manual menurut *American Material Handling Society (AMHS)* bahwa material handling dinyatakan sebagai perbuatan menangani (*handling*), pemindahan (*moving*), mengemas (*packing*), menyimpan (*storing*), dan penjagaan (*controlling*) dan *material* dengan berbagai wujudnya berkaitan erat dengan ilmu seni (Eli Mas'adah, Wiwiek Fatmawati, 2009). Aktivitas *manual handling* apabila tidak memperhatikan kaidah ergonomi dapat mengakibatkan kecelakaan kerja (Nurmianto, 2015).

Gangguan *muskuloskeletal (MSD)* merupakan gangguan kesehatan berkaitan dengan bagian tubuh penggerak seperti otot, tendon, tulang kerangka, tulang rawan, ligamen, dan bagian saraf. Selain ini melibatkan berbagai kategori keluhan dari ringan hingga berat yang dapat menyebabkan kelumpuhan (López-Aragón dkk., 2017). Kuesioner ini berbentuk sederhana dan umum digunakan namun telah divalidasi secara internasional, dengan kelebihan dapat menentukan tanda-tanda dileher, punggung, bahu, dan hal ekstrem. Pertanyaan yang ada dalam kuesioner ini berjumlah 42 pertanyaan pilihan ganda

*The Assessment of Repetitive Tasks (ART) Tool* merupakan metode yang dikembangkan oleh *Health and Safety Executive (HSE)* di England, metode ini dirancang untuk mempermudah penilaian anggota tubuh bagian atas yaitu lengan, tangan dan jari yang berulang dapat menyebabkan risiko pekerjaan (Health and Safety Executive, 2010). Penilaian terbagi dalam empat tahap:

1. Tahap A: Frekuensi dan pengulangan gerakan
2. Tahap B: Kekuatan;
3. Tahap C: Postur canggung
4. Tahap D: Faktor tambahan.

Warna yang ditetapkan untuk faktor risiko akan membantu mengidentifikasi di mana harus fokus langkah-langkah pengurangan risiko. Sebuah sistem untuk menafsirkan skor keterpaparan diusulkan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Tingkat Risiko

Nilai Eksposur	Tingkat Risiko	
0 - 11	Rendah	Pertimbangkan keadaan individu
12 – 21	Sedang	Diperlukan investigasi lebih lanjut
22 atau lebih	Tinggi	Investigasi lebih lanjut diperlukan segera

Sumber: *Health and Safety Executive (2010)*

Perancangan dapat di artikan sebagai suatu hasil aktivitas berasal dari inovasi, ide yang di buat, maupun pertukaran bernilai. (Kristanto and Manopo, 2010). Aspek - aspek ergonomi dalam proses perancangan fasilitas kerja merupakan suatu faktor penting untuk menunjang peningkatan dalam pelayanan jasa produksi. Antropometri merupakan suatu ilmu yang berkaitan dengan ukuran tubuh manusia berasal dari kata “Antropos” artinya manusia dan “Metrikos” artinya pengukuran yang merupakan bahasa Yunani. Sebagai disiplin, antropometri sudah ada ada dari abad-abad lalu dengan banyak orang yang tertarik pada proporsi tubuh manusia (Berlin and Adams, 2017). Penerapan antropometri melibatkan hubungan antara fisik manusia yang terdiri dari ukuran, rupa dan kekuatan, untuk penanganan saat melakukan

pengukuran dalam mendesain sebuah fasilitas (Nurmianto,2015). langkah-langkah penggunaan data antropometri adalah sebagai berikut (Berlin and Adams, 2017) :

1. Identifikasi dimensi tubuh yang diperlukan untuk setiap elemen desain ruang kerja. Misalnya, panjang tangan mempengaruhi ukuran pegangan, dan tinggi mata relevan untuk informasi menampilkan.
2. Identifikasi populasi tertentu yang diminati (usia, jenis kelamin, kebangsaan) dan tentukan yang sesuai rentang persentil untuk setiap pengukuran.
3. Temukan database antropometri yang sesuai dengan pengukuran yang relevan.
4. Membuat model desain yang dapat digunakan untuk menguji desain.
5. Evaluasi desain untuk memutuskan desain telah cukup, atau perlu perlengkapan tambahan yang disesuaikan dengan kebutuhan.

### 3. Pembahasan dan Diskusi

#### Data Keluhan hasil Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

Berdasarkan hasil penyebaran *Kuesioner Nordic Body Map* pada 4 (empat) pekerja *cleaning service* didapatkan data tingkat keluhan operator dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2** Rekapitulasi Data Keluhan Pekerja

Bagian Tubuh	No	Jenis Keluhan	Jumlah	%
Leher	1	Tidak pernah sakit	1	25%
	2	Ya, Sakit	3	75%
Bahu	4	Ya, sakit bahu bagian kanan	2	50%
	5	Ya, sakit bahu bagian kiri	2	50%
Punggung Atas	7	Tidak pernah sakit	1	25%
	8	Ya, sakit siku bagian kanan	3	75%
Siku	12	Ya, sakit pada kedua sisi siku	4	100%
Pergelangan Tangan	16	Ya, sakit pergelangan tangan bagian kanan	1	25%
	17	Ya, sakit pergelangan tangan bagian kiri	1	25%
	18	Ya, sakit pada kedua sisi pergelangan tangan	2	50%
Lutut	24	Ya, sakit lutut bagian kanan	1	25%
	25	Ya, sakit lutut bagian kiri	2	50%
	26	Ya, sakit pada kedua sisi lutut	1	25%

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan keluhan dialami pada anggota tubuh bagian leher, bahu, punggung atas, siku, pergelangan tangan dan lutut. Penyebab keluhan adalah beban kerja yang berat sehingga bagian tubuh leher, bahu, punggung atas, pergelangan tangan harus menahan beban. Beban di angkat ke bahu sehingga postur leher dapat miring ke kanan maupun kiri, bahu dan punggung bagian atas menahan beban, pergelangan tangan memegang beban agar tidak terjatuh dan lutut menuruni anak tangga yang banyak.

#### Penilaian Risiko Kerja Menggunakan The Assesment Repetitive (ART) Tools

Penilaian risiko kerja dengan metode *The Assesment Repetitive (ART) Tools* berfokus pada penilaian anggota tubuh bagian atas yaitu lengan, tangan dan jari yang berulang. Risiko kerja pada pekerja *cleaning service* menggunakan *The Assesment Of Repetitive Tasks (ART) Tools* terdiri dari empat tahap yaitu tahap A mengenai frekuensi dan pengulangan, tahap B mengenai kekuatan, tahap C mengenai postur yang canggung dan tahap D mengenai faktor tambahan yang mungkin di alami. Tahapan pertama sebelum melakukan penilaian *The Assesment Of Repetitive Tasks (ART) Tools* yaitu menentukan deskripsi tugas pada Tabel 3.

Tabel 3 Deskripsi Tugas

Nama Perusahaan	Lokasi	Nama Tugas	Deskripsi Tugas	Berat Beban
PT ESENSI	JL. Tamansari No 1	Cleaning dan Pengangkutan Sampah	Bertanggung jawab untuk menjaga kebersihan gedung utama perkuliahan, membersihkan dan mengangkut sampah.	4 - 9 Kg

Berikut adalah hasil penilaian risiko kerja untuk pekerja 1 dengan elemen kerja memindahkan sampah, mengikat *trash bag*, mengangkut *trash bag* dan menyimpan *trash bag* ditunjukkan pada Tabel 4 dan rekapitulasi keseluruhan hasil penilaian pada 4 pekerja dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 4 Penilaian Risiko Kerja Pekerja 1

Elemen Kerja Memindahkan Sampah					Elemen Kerja Mengikat <i>Trash bag</i>				
Faktor risiko	Lengan Kiri		Lengan Kanan		Faktor risiko	Lengan Kiri		Lengan Kanan	
	Warna	Skor	Warna	Skor		Warna	Skor	Warna	Skor
A1 Gerakan lengan	Yellow	3	Yellow	3	A1 Gerakan lengan	Green	0	Green	0
A2 Pengulangan	Green	2	Green	2	A2 Pengulangan	Green	0	Green	0
B Angkatan	Yellow	2	Yellow	2	B Angkatan	Green	0	Green	0
C1 Postur kepala / leher	Yellow	1	Yellow	1	C1 Postur kepala / leher	Green	0	Green	0
C2 Postur punggung	Yellow	1	Yellow	1	C2 Postur punggung	Green	0	Green	0
C3 Postur lengan	Yellow	2	Yellow	2	C3 Postur lengan	Green	0	Green	0
C4 Postur pergelangan tangan	Green	0	Yellow	1	C4 Postur pergelangan tangan	Green	0	Green	0
C5 Pegangan tangan / jari	Yellow	1	Yellow	1	C5 Pegangan tangan / jari	Green	0	Green	0
D1 Istirahat	Yellow	2	Yellow	2	D1 Istirahat	Yellow	2	Yellow	2
D2 Kecepatan Kerja	Yellow	1	Yellow	1	D2 Kecepatan Kerja	Yellow	1	Yellow	1
D3 Faktor lainnya	Red	2	Red	2	D3 Faktor lainnya	Red	2	Red	2
Skor tugas		17			Skor tugas		5		
D4 Durasi pengganda		x 0,75			D4 Durasi pengganda		x 0,5		
Skor eksposur		8,5			Skor eksposur		2,5		
D5 Faktor psikososial Pekerja di tuntut untuk melakukan pekerjaan yang tidak sebanding dengan fasilitas kerja yang diperoleh					D5 Faktor psikososial pekerja di tuntut untuk mengikat trash bag dengan tangan sekaligus menahan trash bag tidak terbuka agar sampah aman tidak ada kemungkinan berceceran.				
Elemen Kerja Mengangkut <i>trash Bag</i>					Elemen Kerja Menyimpan <i>trash Bag</i>				
Faktor risiko	Lengan Kiri		Lengan Kanan		Faktor risiko	Lengan Kiri		Lengan Kanan	
	Warna	Skor	Warna	Skor		Warna	Skor	Warna	Skor
A1 Gerakan lengan	Yellow	3	Yellow	3	A1 Gerakan lengan	Green	0	Green	0
A2 Pengulangan	Green	0	Green	0	A2 Pengulangan	Green	0	Green	0
B Angkatan	Red	12	Red	12	B Angkatan	Yellow	1	Yellow	1
C1 Postur kepala / leher	Red	2	Red	2	C1 Postur kepala / leher	Green	0	Green	0
C2 Postur punggung	Red	2	Red	2	C2 Postur punggung	Green	0	Green	0
C3 Postur lengan	Red	4	Red	4	C3 Postur lengan	Green	0	Green	0
C4 Postur pergelangan tangan	Red	2	Red	2	C4 Postur pergelangan tangan	Green	0	Green	0
C5 Pegangan tangan / jari	Red	2	Red	2	C5 Pegangan tangan / jari	Green	0	Green	0
D1 Istirahat	Yellow	2	Yellow	2	D1 Istirahat	Yellow	2	Yellow	2
D2 Kecepatan Kerja	Yellow	1	Yellow	1	D2 Kecepatan Kerja	Yellow	1	Yellow	1
D3 Faktor lainnya	Red	2	Red	2	D3 Faktor lainnya	Red	2	Red	2
Skor tugas		32			Skor tugas		6		
D4 Durasi pengganda		x 0,5			D4 Durasi pengganda		x 0,75		
Skor eksposur		16			Skor eksposur		3		
D5 Faktor psikososial Pekerja dituntut untuk melakukan pekerjaan yang tidak sebanding dengan fasilitas kerja yang diperoleh.					D5 Faktor psikososial Pekerjaan yang tidak sebanding dengan fasilitas kerja yang diperoleh. Tidak adanya tempat khusus untuk menyimpan sampah sebelum di angkut oleh PD kebersihan Kota Bandung.				

**Tabel 5** Rekapitulasi Penilaian Risiko Kerja

Pekerja	Pemindahan Sampah			Mengikat <i>Trash Bag</i>			Mengangkut <i>trash bag</i>			Menyimpan <i>Trash Bag</i>			Lantai Kerja
	Nilai Eksposur			Nilai Eksposur			Nilai Eksposur			Nilai Eksposur			
	Kiri	Kanan	Tingkat Risiko	Kiri	Kanan	Tingkat Risiko	Kiri	Kanan	Tingkat Risiko	Kiri	Kanan	Tingkat Risiko	
1	8,5	9	Rendah	2,5	2,5	Rendah	16	16	Sedang	3	3	Rendah	2
2	6,5	8	Rendah	2,5	2,5	Rendah	15,5	15,5	Sedang	3	3	Rendah	4
3	7,5	8	Rendah	2,5	2,5	Rendah	14,5	14,5	Sedang	3	3	Rendah	3
4	9	8,5	Rendah	2,5	2,5	Rendah	14,5	16	Sedang	3	3	Rendah	2

Berdasarkan rekapitulasi penilaian risiko kerja pada ke empat pekerja *cleaning service* dapat diketahui bahwa:

1. Tingkat risiko kerja yang rendah diperoleh elemen kerja memindahkan, mengikat dan menyimpan *trash bag*. Hal ini dipengaruhi oleh kekuatan dan postur. Kekuatan yang dibutuhkan relatif lebih kecil dibanding saat mengangkut. Postur tangan kanan dan kiri masih dekat dengan tubuh hanya siku sampai jari yang sedikit terangkat.
2. Tingkat risiko kerja yang sedang diperoleh elemen kerja mengangkut *trash bag*. Kekuatan untuk melakukan elemen kerja tersebut membutuhkan kekuatan yang besar karena berat beban yang diangkat sebesar 4 – 9 kg setiap lantai dan harus menahan beban ketika menuruni anak tangga yang berjumlah 6 – 84 anak tangga setiap kali pengangkutan. Postur kepala cenderung miring ke samping kanan atau kiri dan bagian tubuh dari lengan, siku sampai cari terangkat keatas menjauh dari tubuh.

Berdasarkan hasil keluhan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan penilaian risiko kerja menggunakan *The Assesment Of Repetitive Tasks* (ART) Tools. Hasil penilaian menunjukkan tingkat risiko rendah dan sedang yang memerlukan identifikasi pada individu serta aspek lainnya lebih lanjut. Pekerjaan yang dilakukan tidak memiliki fasilitas kerja yang memadai dan beban kerja cukup berat yaitu berkisar 5- 10 kg bahkan lebih terasa berat ketika menuruni anak tangga merujuk pada batas beban angkat menurut Permenkes No 52 Tahun 2018 yang tidak boleh lebih dari 10kg . Fasilitas kerja yang tidak memadai, beban kerja yang tidak sebanding dengan kemampuan tubuh serta menuruni anak tangga dengan mengangkut beban tentu menjadi alasan pekerja mengalami keluhan serta risiko kerja yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu fasilitas kerja yang dapat menunjang pekerjaan yang di harapkan mampu meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi keluhan-keluhan pada tubuh pekerja yang berkaitan dengan posisi kerja yang berbahaya.

### Perancangan Fasilitas Kerja Dengan Antropometri

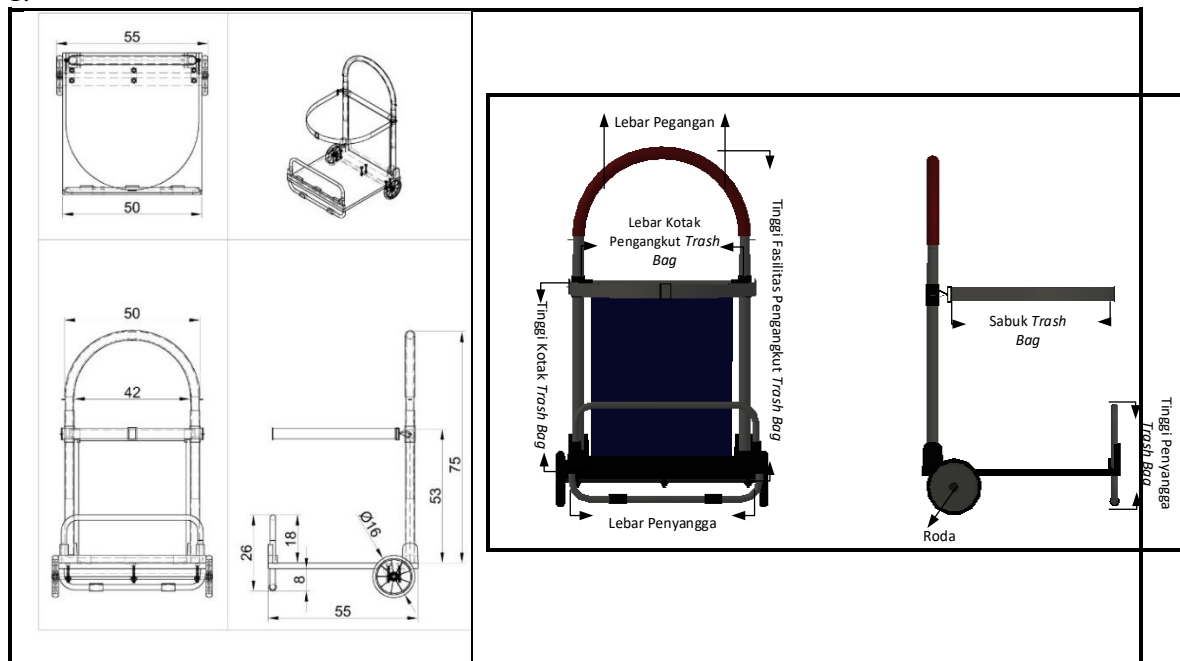
Berkaitan dengan fasilitas kerja yang sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan manusia dalam ergonomi terdapat suatu metode yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia yaitu antropometri. Melalui perhitungan antropometri diperoleh nilai persentil dimensi tubuh. Hasil rekapitulasi perhitungan antropometri pada dimensi tubuh yang digunakan pekerja ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6** Rekapitulasi Perhitungan Antropometri

No	Dimensi Tubuh	Simbol	Distribusi Data	P5 (cm)	P50 (cm)	P95 (cm)
1	Tinggi Siku Berdiri	<b>D4</b>	Tidak Normal	52,85	80,04	104,35
2	Lebar Bahu Bagian Atas	<b>D17</b>	Tidak Normal	39,32	41,20	47,46
3	Panjang Rentangan Siku	<b>D33</b>	Normal	32,42	42,60	54,60
4	Panjang Genggaman Tangan Ke Depan	<b>D36</b>	Tidak Normal	53,97	58,85	68,75

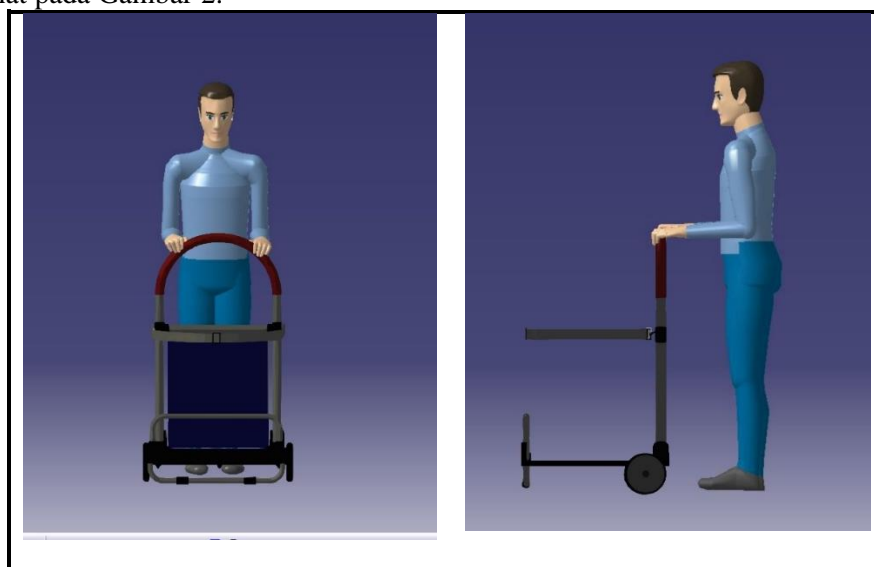
Berdasarkan ukuran nilai persentil selanjutnya diberikan toleransi pada setiap ukuran rancangan sesuai kebutuhan. Rancangan alat pengangkut *trash bag* dapat dilihat pada Gambar

1.



**Gambar 1** Rancangan Alat Pengangkut Trash bag

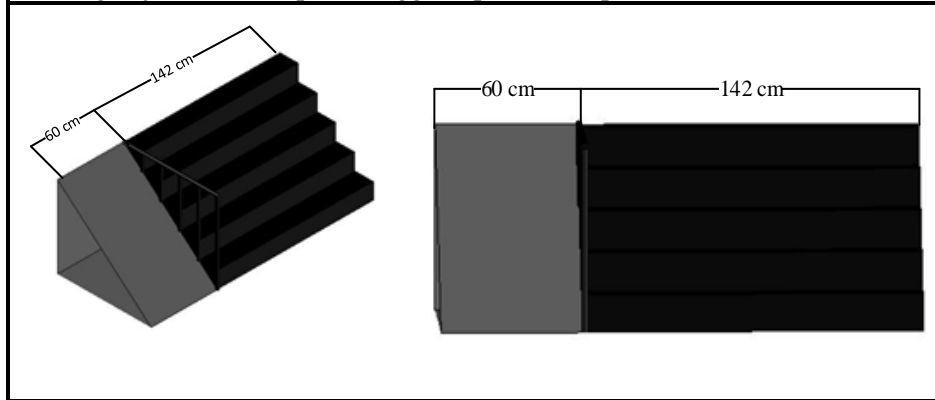
Adapun perancangan yang dilakukan yaitu membuat alat pengangkut *trash bag* yang terdiri dari keranjang untuk *trash bag* yang memiliki 2 roda yang bertujuan agar *trash bag* yang diangkat dibebankan pada keranjang dan tidak lagi dibebankan pada tubuh bagian atas, bagian depan keranjang memiliki penahan agar *trash bag* tetap terjaga didalam keranjang ketika diangkat dan ketika menaiki atau menuruni tangga tidak akan terjatuh kedepan maupun kesamping. tinggi fasilitas kerja dibuat sesuai dengan rata-rata tinggi pekerja sehingga menyesuaikan dengan kenyamanan operator. Visualisasi postur tubuh pekerja menggunakan software catia ketika pekerja sedang menggunakan fasilitas kerja alat pengangkut *trash bag* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Visualisasi Penggunaan Rancangan Usulan

Pengurangan risiko kerja tidak hanya melakukan perancangan fasilitas kerja, selain itu dapat dilakukan perancangan tangga yang memiliki jalur khusus untuk pekerja maupun penyandang difabel. Perancangan tangga dapat memudahkan pekerja ketika menggunakan alat

pada saat naik maupun turun tangga cukup mendorong maupun menaiki dengan mudah dan tenaga yang dikeluarkan tentu lebih sedikit dibandingkan mengangkat alat melalui tangga biasa. Ukuran rancangan disesuaikan dengan lebar alat pengangkut yang telah dibuat serta lebar kursi roda, yaitu sebesar 60 cm dan dilengkapi dengan pembatas atas pagar antara tangga dengan jalur khusus. Rancangan jalur khusus pada tangga dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Desain Alternatif Tangga

#### Simulasi Pengukuran Risiko Kerja Rancangan Fasilitas

Pengujian risiko kerja dilakukan untuk mengetahui klasifikasi tingkat risiko kerja setelah menggunakan rancangan fasilitas kerja telah sesuai dengan dimensi tubuh operator dengan mempertimbangkan aspek ergonomi. Hasil simulasi usulan menunjukkan perubahan yang signifikan pada penilaian risiko kerja pada elemen kerja mengangkat *trash bag* dan menyimpan *trash bag*. Namun pada elemen kerja pemindahan sampah dan mengikat *trash bag* tidak ada perubahan, hal ini didasari oleh rancangan yang dibuat bertujuan untuk mengurangi risiko kerja pada saat mengangkat *trash bag* dan tidak membebani berat *trash bag* pada tubuh bagian atas. Pengujian risiko menggunakan *The Assesment Repetitive (ART) Tools* dengan memperhatikan metode kerja yang digambarkan secara visual dengan menggunakan *software* Catia. Penilaian hasil simulasi risiko kerja alat pengangkut *trash bag* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Penilaian Risiko Alat Pengangkut *Trash bag*

Elemen Kerja	Kondisi Saat Ini			Simulasi Usulan		
	Nilai Eksposur			Nilai Eksposur		
	Kiri	Kanan	Tingkat Risiko	Kiri	Kanan	Tingkat Risiko
Pemindahan Sampah	8,5	9	Rendah	8,5	9	Rendah
Mengikat <i>Trash bag</i>	2,5	2,5	Rendah	2,5	2,5	Rendah
Mengangkut <i>trash bag</i>	16	16	Sedang	6	6	Rendah
Menyimpan <i>Trash bag</i>	3	3	Rendah	2,5	2,5	Rendah

Berdasarkan hasil simulasi pengukuran risiko kerja dengan menggunakan *software* Catia didapat hasil yaitu :

1. Tingkat klasifikasi risiko kerja pada elemen kerja mengangkat *trash bag* dan menyimpan *trash bag* berkurang menjadi lebih baik. Elemen kerja mengangkat *trash bag* berkurang signifikan dari tingkat sedang menjadi rendah.
2. Perubahan ini dipengaruhi oleh fasilitas kerja yang digunakan yaitu alat pengangkut *trash bag* terdapat keranjang untuk mengangkat beban kerja sehingga pekerja ketika akan berpindah dari tempat sampah pertama ke tempat selanjutnya atau pun menuruni tangga sampai dengan titik kumpul penyimpanan *trash bag* hanya perlu mendorong alat pengangkut. Pekerja tidak lagi mengangkat *trash bag* ke anggota tubuh bagian atas.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat ditarik kesimpulan bahwa:



1. Risiko kerja yang ditimbulkan berupa keluhan-keluhan yang dialami tubuh pada segmen tubuh bahu, leher, pergelangan tangan, punggung atas, punggung bawah, lutut maupun kaki. Penilaian rasa sakit terbesar ada pada tubuh bagian leher, bahu, punggung atas, pergelangan tangan sebesar 8 dan pada tubuh bagian siku sebesar 9.
2. Hasil penilaian klasifikasi risiko kerja menggunakan The Assessment Of Repetitive Tasks (ART) Tool pada elemen kerja memindahkan sampah memperoleh nilai eksposur pada tubuh bagian kiri sebesar 8,5 dan kanan 9, elemen kerja mengikat trash bag memperoleh nilai eksposur pada kedua bagian tubuh kanan dan kiri sebesar 2,5 sedangkan elemen kerja menyimpan trash bag memperoleh nilai eksposur pada kedua bagian tubuh kanan dan kiri sebesar 9. Ketiga elemen kerja termasuk dalam kategori rendah yaitu dipengaruhi oleh keadaan individu seperti postur kerja. Elemen kerja mengangkut trash bag memperoleh nilai eksposur pada kedua bagian tubuh kanan dan kiri sebesar 16 termasuk dalam kategori sedang maka diperlukan investigasi lebih lanjut dengan segera hal ini dipengaruhi oleh beban kerja, kekuatan yang dikeluarkan, lama waktu pengulangan kerja serta postur kerja.
3. Fasilitas kerja yang dirancang untuk pekerja cleaning service yaitu alat pengangkut trash bag dengan ukuran yang menyesuaikan dimensi tubuh pekerja menggunakan metode antropometri. Alat pengangkut terdiri dari 2 roda, kotak keranjang trash bag, tinggi dan lebar alat pengangkut, pegangan, penyangga trash bag dan sabuk untuk trash bag. Tinggi alat pengangkut sebesar 75 cm dengan lebar 50 cm dan keranjang memiliki panjang 55 cm dengan lebar 50 cm. Fasilitas kerja yang telah dirancang didukung dengan rancangan tangga yang memiliki jalur khusus untuk pekerja dan dapat digunakan untuk penyandang difabel.

### **Acknowledge**

Selama pengerjaan sampai dengan penelitian ini selesai tentu tidak lepas dari adanya bantuan, dukungan serta bimbingan yang tulus yang diperoleh dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik itu moril maupun materil.
2. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu membimbing menyelesaikan penelitian ini. serta tenaga pendididkan Jurusan Teknik Industri yang senantiasa memberikan banyak ilmu dan pelajaran.
3. Bapak Asep selaku Manajer yang telah membantu dan mengarahkan seluruh staff Cleaning Service PT. Esensi di Universitas Islam Bandung yang telah menjadi objek penelitian sehingga berjalan dengan baik.
4. Kasie dan Tim Asisten Laboratorium APK & Ergonomi yang telah memberi kesempatan dan menjadi teman berdiskusi serta memberikan motivasi.
5. Teman-teman terdekat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih selalu ada untuk memberikan dukungan, semangat, penghiburan serta membantu penulis ketika mengalami kesulitan selama pengerjaan.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan segala kebaikan bagi pihak-pihak yang membantu dalam pelaksanaan penulisan Tugas Akhir ini. Tak lupa semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu untuk kedepannya.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Berlin, C. and Adams, C., 2017. Production Ergonomics: Designing Work Systems to Support. London: Ubiquity Press Ltd.
- [2] Health and Safety Executive., 2010 .Assessment of Repetitive Tasks of the upper limbs ( the ART tool ), Screen, pp. 1–16. [Diakses 4 Maret 2020 ].
- [3] Iridiastadi, H., dan Yassierli., 2014. Ergonomi Suatu Pengantar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [4] López-Aragón, L. dkk., 2017. Applications of the standardized nordic questionnaire: A

- Review, Sustainability (Switzerland), 9(9). doi: 10.3390/su9091514.
- [5] Nurmianto, E., 2015. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: PT. Guna Widya.
- [6] Tarwaka., 2015. Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Edisi 2. Surakarta: Harapan Press.
- [7] Syahid Irsyad Ali, As'ad Nur Rahman, Renosori Puti. (2021). Perancangan Fasilitas Kerja pada Stasiun Kerja Finishing dengan Metode Quality Exposure Checklist (QEC) di CV X Divisi Sarung Tenun. Jurnal Riset Teknik Industri, 1(1), 14-27.