

## PERANCANGAN ALAT ANGKUT TABUNG LPG 3 KG YANG ERGONOMIS (STUDI KASUS DI UD. X)

Ronal Natalianto Purnomo, Julius Mulyono\*, Hadi Santosa

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalijudan 37 Surabaya

\*Email : [juliusnyamulyono@yahoo.com](mailto:juliusnyamulyono@yahoo.com)

### ABSTRAK

*UD. X merupakan perusahaan yang bergerak di distributor tabung LPG 3 kg. Perusahaan ini terletak di jalan Bronggalan, Surabaya. Dalam usahanya untuk dapat semakin berkembang, perusahaan ini berusaha untuk meningkatkan kenyamanan pekerja. Selama ini kondisi kerja yang ada kurang dapat memuaskan pekerja. Kondisi ini mengakibatkan pekerja merasa cepat lelah. Masalah yang ada pada proses angkut di UD. X hanya menggunakan cara yang manual. Lama kelamaan mengangkat tabung LPG 3 kg akan mengakibatkan kelelahan pada pekerja di UD. X. Kelelahan yang dirasakan oleh pekerja di UD. X yaitu sakit punggung yang di karenakan terlalu sering membungkuk, lalu sakit di pergelangan tangan, lalu sakit di jari-jari tangan yang di karenakan sering terkena gesekan dan berat tabung LPG 3 kg. Metode yang digunakan yaitu menggunakan Anthropometri dan Ergonomis. Dari analisis yang dilakukan kesimpulannya bahwa alat bantu yang dirancang dapat mengangkut tabung LPG 3 kg, lalu alat bantu yang dirancang dapat mengangkut beban 40 kg, mempunyai penghematan waktu memindahkan tabung sekitar 20 menit dan alat bantu yang telah dirancang dapat mengurangi tingkat kelelahan pekerja.*

**Kata kunci :** Merancang alat, Alat angkut tabung LPG 3 kg, Anthropometri, Ergonomis

### I. Pendahuluan

Penggunaan tabung LPG 3 kg saat ini sangat diminati oleh masyarakat, terutama untuk keperluan rumah tangga. Tabung LPG yang lainnya seperti tabung LPG 12 kg, 50 kg dan BLUE GAS membutuhkan banyak tempat dan relatif lebih mahal. Tabung LPG 3 kg mempunyai banyak kelebihan dibanding minyak tanah yaitu hemat waktu pemasakan, lebih bersih, tidak bau minyak tanah, lebih praktis, lebih irit, dan ramah lingkungan. Masyarakat, khususnya ibu rumah tangga banyak beralih menggunakan tabung LPG 3 kg.

Proses angkut di UD. X hanya menggunakan cara yang manual. Tabung LPG datang dari kendaraan roda tiga (gerobak) lalu tabung LPG 3 kg tersebut diangkat oleh dua pekerja UD. X dengan cara pekerja yang satu berada di atas kendaraan roda tiga (gerobak) untuk mengambil tumpukan tabung LPG 3 kg, dan pekerja satunya menunggu dibawah kendaraan tiga roda (gerobak) untuk menunggu tabung LPG 3 kg, selanjutnya tabung LPG 3 kg di letakkan ditempat yang sudah disediakan untuk tabung LPG 3 kg. Pada saat ini yang mengangkat sampai meletakkan tabung LPG 3 kg pada tempatnya hanya membutuhkan satu pekerja saja. Lama kelamaan mengangkat tabung LPG 3 kg akan mengakibatkan kelelahan pada pekerja di UD. X. Kelelahan yang dirasakan oleh pekerja di UD. X yaitu sakit punggung yang di karenakan terlalu sering membungkuk, lalu sakit di pergelangan tangan, lalu sakit di jari-jari tangan yang di karenakan sering terkena gesekan dan berat tabung LPG 3 kg. Lama kelamaan pekerja merasa kelelahan, lalu akibatnya tabung LPG 3 kg tersebut di jatuhkan ke dasar lantai, lalu di gelindingkan dengan kaki pekerja sampai di tempat tabung LPG 3 kg yang sudah disediakan. Di UD. X saat ini tidak memakai alat bantu untuk mengangkut tabung LPG 3 kg, hanya menggunakan secara manual sehingga perlu dilakukan perancangan alat angkut tabung LPG 3 kg untuk memperbaiki kinerja para pekerja agar lebih nyaman dalam pengangkutan tabung LPG 3 kg.

### II. Tinjauan Pustaka

#### II.1 Perencanaan Produk

Proses *perencanaan produk* dilakukan sebelum suatu produk pengembangan produk secara formal disetujui, sumber daya yang penting dipakai dan sebelum tim pengembangan yang lebih besar dibentuk.

#### II.2 Definisi Ergonomis

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek - aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan. Ergonomi

berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya (Nurmianto, 2004).

### II.3 Body Map

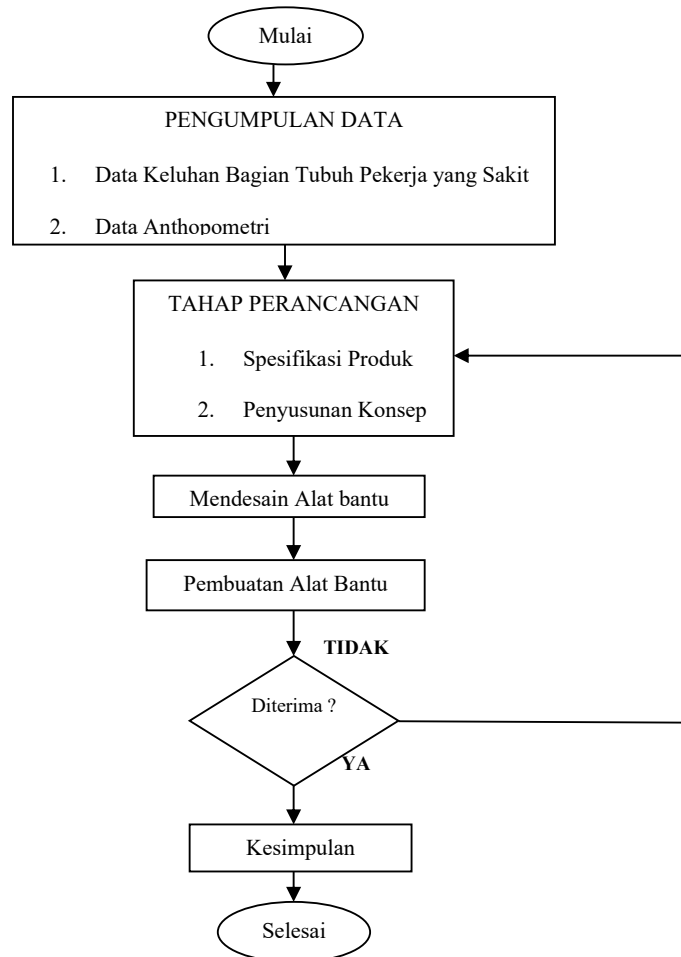
Menurut ( Wignjosoebroto, 2003 ), salah satu dari metode pengukuran subyektif adalah pengukuran rasa sakit pada otot pekerja.

### II.4 Data Anthropometri

Data antropometri diperlukan dalam merancang suatu alat bantu kerja agar pekerja yang menggunakan dapat merasa nyaman.

## III. Metodologi Penelitian

Berikut akan ditampilkan langkah-langkah dalam melakukan penelitian, sebagai berikut:



Gambar 3. Flow Chart Metodologi Penelitian

## IV. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

### IV.1 Kondisi Kerja Saat Ini

Proses angkut di UD. X saat ini hanya menggunakan cara yang manual. Tabung LPG datang dari kendaraan tiga roda (gerobak) lalu tabung tersebut diangkat oleh dua pekerja UD. X dengan cara saling “ umpan-mengumpan “. Seorang pekerja berada di atas gerobak, bertugas mengambil tabung

dan memberikannya kepada pekerja kedua. Pekerja kedua ini bertugas membawa tabung dan menempatkannya di dalam gudang. Proses pemindahan tabung ini dilakukan satu persatu, sehingga membutuhkan waktu yang lama. Selain itu, pekerja kedua berjalan bolak-balik dari gerobak ke dalam gudang, menyebabkan kelelahan. Sedangkan pekerja pertama mengalami kelelahan yang disebabkan posisi kerjanya, yaitu membungkuk ketika memberikan tabung dari atas gerobak. Kelelahan kedua pekerja menyebabkan tabung terjatuh ke lantai. Hal ini terjadi karena tabung terlepas dari tangan, akibat kelelahan.

#### IV.2 Data Kebutuhan Pekerja Mengenai Rancangan Alat Bantu Kerja yang Baru

Data ini digunakan untuk merancang alat bantu kerja yang baru, sehingga rancangan ini dapat sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh pekerja. Data diambil dengan wawancara langsung. Wawancara ini dilakukan kepada 3 orang pekerja bagian mengangkat tabung LPG 3 kg. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui faktor apa saja yang perlu diperhatikan dalam merancang alat bantu yang digunakan oleh pekerja. Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa pekerja mengatakan kalau alat bantu mempunyai kekuatan, lalu kenyamanan dalam menggunakan dan mempermudah pekerjaan menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam mendesain alat bantu kerja yang ergonomis.

Keterangan :

1. Kriteria kuat adalah mampu menampung beban dengan berat 40 kg.
2. Kriteria kenyamanan adalah tidak cepat lelah dalam menggunakan alat bantu tersebut.
3. Kriteria mempermudah pekerjaan adalah bisa menyusun 5 buah tabung LPG 3 kg.

#### IV.3 Identifikasi Masalah yang Ada

Berdasarkan pengamatan terhadap aktifitas pekerja bagian pengangkat tabung LPG 3 kg dan wawancara langsung kepada pekerja didapatkan bahwa masalah yang terjadi adalah :

1. Tidak ada fasilitas yang baik untuk mengangkut tabung LPG 3 kg sehingga menimbulkan kelelahan
2. Tidak ada fasilitas yang baik untuk dapat meletakkan tabung LPG 3 kg sehingga mengakibatkan kelelahan.

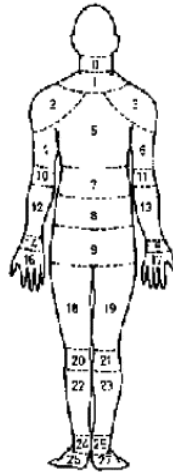
#### IV.4 Pengumpulan Data Layout Perusahaan

Perpindahan dan datangnya tabung LPG 3 kg di UD. X ini masih menggunakan secara manual. Perpindahan dan datangnya tabung LPG 3 kg yaitu dari kendaraan roda tiga (*gerobak*) dipindahkan ke gudang 1 secara manual dengan jarak 3 meter. Apabila gudang 1 penuh, maka akan diletakkan di gudang 2 dengan jarak 4 meter. Jarak perpindahan ke gudang 2 lebih jauh dan lebih melelahkan. Maka dari itu perlu dirancang adanya alat pengangkut tabung LPG 3 kg.

#### IV.5 Data Keluhan Bagian Tubuh Pekerja yang Sakit

Berikut di bawah ini adalah kuisioner nordic body map :

Melalui wawancara, diketahui bahwa pekerja mengalami kelelahan di beberapa bagian tubuh, seperti pada tabel 4.1



Keterangan :

Tidak sakit : Tidak ada keluhan atau rasa sakit sama sekali.

Sakit : Ada keluhan atau rasa sakit

**Tabel 4** Rekapitulasi Bagian Tubuh Pekerja Yang Sakit

No	Bagian Tubuh	Tidak sakit	Sakit
1.	Leher	2	1
2.	Bahu kiri	1	2
3.	Bahu kanan	0	3
4.	Lengan atas kiri	2	1
5.	Punggung	0	3
6.	Lengan atas kanan	0	3
7.	Pinggang	1	2
8.	Bawah pinggang (pinggul)	1	2
9.	Pantat	2	1
10.	Siku kiri	2	1
11.	Siku kanan	0	3
13.	Lengan bawah kanan	2	1
14.	Pergelangan tangan kiri	2	1
15.	Pergelangan tangan kanan	0	3
16.	Tangan kiri	1	2
17.	Tangan kanan	0	3
20.	Lutut kiri	0	3
21.	Lutut kanan	0	3
23.	Betis kanan	2	1
26.	Telapak kaki kiri	2	1
27.	Telapak kaki kanan	2	1

Dari nordic body map diatas dapat diketahui bahwa bagian yang paling sering merasakan sakit adalah bahu kanan, punggung, lengan atas kanan, siku kanan, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, lutut kiri dan lutut kanan, dimana hal tersebut ditunjukkan pada nomer 3, 5, 6, 11, 15, 17, 20 dan 21.

#### IV.6 Perancangan Alat Bantu Kerja yang Baru

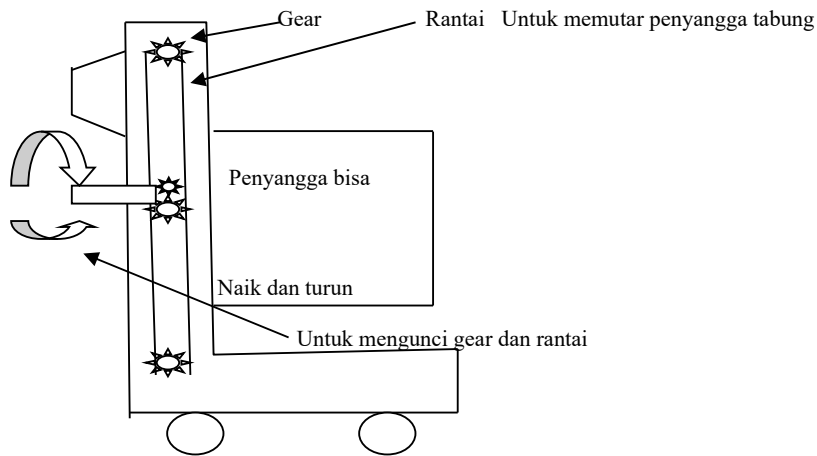
Setelah melakukan pengamatan pada UD. X serta didukung dengan hasil penyebaran kuesioner nordic body map diketahui bahwa semua pekerja bagian mengangkat tabung LPG 3 kg mengalami kelelahan dan sakit di bagian tubuh tertentu pada saat mengangkat dan meletakkan tabung LPG 3 kg. Hal ini dikarenakan pekerja melakukan aktifitas tersebut tidak didukung dengan alat bantu yang ergonomis. Maka di sini diusulkan adanya alat bantu kerja untuk pekerja berupa alat pengangkut dan meletakkan tabung LPG 3 kg untuk mengurangi kelelahan dan meningkatkan keselamatan kerja.

#### IV.7 Penyaringan Konsep

Konsep-konsep untuk alat bantu yang ergonomis telah didapatkan yaitu:

##### 1.Konsep A

Pada konsep A ini, alat bantu mengangkat tabung LPG 3 kg dengan menggunakan bantuan gear dan rantai, dari sini konsep ini akan dijadikan referensi untuk perkembangan konsep yang selanjutnya. Pada konsep A ini penyangga alat bantu bisa naik turun sehingga tabung bisa disusun sampai lima susunan dan terdapat pengunci di dalam gear dan rantai agar tidak bisa memutar dengan sendirinya.

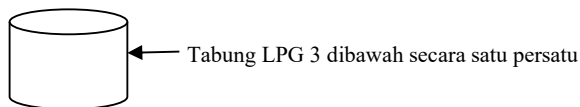


##### 2.Konsep B

Pada konsep B ini, Daerah gear dan rantai tidak ada pengunci untuk penyangga gear dan rantai tetapi bisa menaikkan dan menurunkan penyangga.

##### 3.Konsep C

Pada konsep C ini, pengangkutan alat bantu dengan cara manual. Cara pengangkutan dengan manual dapat mengurangi biaya listrik dan kelebihan adalah biaya listrik bisa tidak banyak karena tidak menggunakan listrik.



#### 4.Konsep D

Pada konsep D ini, cara pengangkutan alat bantu dengan motor listrik. Cara pengangkutan jika menggunakan motor listrik maka semakin menambah biaya listrik dan umur dari alat ini tidak terlalu panjang.

#### IV.8 Penilaian Konsep

Dari penyaringan konsep yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh konsep yang layak untuk dilanjutkan dan diberi penilaian adalah konsep A.

#### IV.9 Ukuran Tempat Penyangga Tabung LPG 3 kg

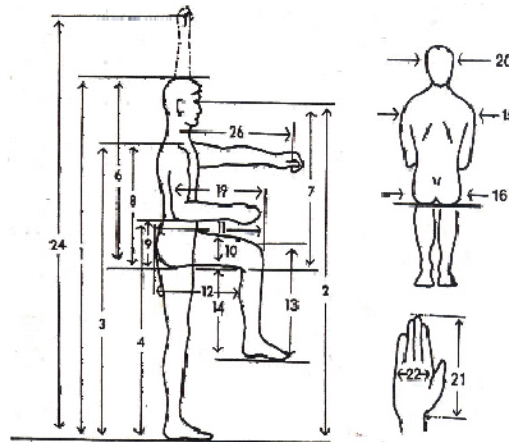
Pertama perlu dihitung kekuatan tarik yang diperlukan agar nanti dapat diketahui bahan mana yang sesuai dengan kekuatan tarik tersebut. Perhitungan kekuatan tarik yang dibutuhkan sebagai berikut :

$\sigma$  = kekuatan tarik

F = beban yang ditampung = 40 kg

#### IV.10 Data Anthropometri

Data antropometri diperlukan dalam merancang suatu alat bantu kerja agar pekerja yang menggunakan dapat merasa nyaman. Data antropometri ini didapatkan dengan pengukuran tubuh tiga pekerja bagian pengangkut tabung LPG 3 kg. Selanjutnya, gambar 4.8 akan memperjelas mengenai data anthropometri yang akan diaplikasikan pada proses perancangan produk (Wignjosoebroto, 2003)



**Gambar 4.** Pengukuran Dimensi Tubuh Manusia

No 1 : Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak : menggunakan percentile 95% dengan hasil 1.615 mm. Untuk menentukan tinggi tumpukan tabung

No 4 : Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus) : menggunakan percentile 95% dengan hasil 1.074 mm. Untuk menentukan posisi pegangan

No 15 : Lebar bahu dari pundak ke pundak : menggunakan percentile 95% dengan hasil 466 mm. Untuk menentukan lebar alatnya

No 22 : Lebar telapak tangan : menggunakan percentile 95% dengan hasil 87 mm. Untuk menyesuaikan genggam tangan

#### V. Analisa Data

##### V.1 Analisa Biaya

Analisa ekonomis ditujukan menganalisa besar dan kecilnya biaya operasional membuat alat dalam pengangkutan tabung LPG 3 kg. Biaya ini diperoleh dari biaya penyusutan alat untuk perharinya untuk beroperasi. Biaya langsung dari pembuatan alat yaitu biaya bahan baku, biaya perakitan dan biaya tenaga kerja.

V.2 Biaya Pengadaan Alat Bantu

**Tabel 5.** Biaya pengadaan alat bantu

No	Komponen	Satuan / Jumlah	Harga (Rp)
1	Plat besi	2 mm 5 x 5 cm	690.000
2	Roda mati untuk depan	3 ' 2 biji	150.000
3	Roda hidup untuk belakang	3 ' 2 biji	230.000
4	Crenk kecil	1 set	970.000
5	Rantai	2 set	140.000
6	Gear	1 set	45.000
7	Perlengkapan lain-lain	Secukupnya	80.000
8	Ongkos kerja		300.000
	<b>Total biaya pengadaan alat</b>		<b>Rp2.605.000</b>

V.3 Analisis Perbandingan

Jumlah pekerja ada 3 pekerja. Tugas pekerja di sini adalah mengambil tabung LPG 3 kg dari kendaraan roda tiga dan menaruh tabung LPG 3 kg di tempat yang disediakan.

**Tabel 5.** Perbandingan Perbandingan

Analisis perbandingan tanpa alat (kondisi sekarang)	Analisis perbandingan dengan alat
Waktu yang dibutuhkan saat mengangkat samsampai ke tempatnya membutuhkan waktu lebih dari 1 jam	Waktu yang dibutuhkan saat mengangkat sampai ke tempatnya membutuhkan waktu 40 menit
Keluhan kelelahan pada pekerja yaitu (1) punggung, lengan atas kanan, pergelangan tangan kanan. (2) tangan kanan, lutut kiri, lutut kanan, siku kanan. (3) pergelangan tangan, bahu kanan	Keluhan kelelahan pada pekerja yaitu (1) lengan atas kanan. (2) tangan kanan, siku kanan. (3) bahu kanan.

**VI. Kesimpulan**

Kesimpulan dari perancangan alat angkut tabung LPG 3 kg yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Alat bantu yang dirancang dapat mengangkut tabung LPG 3 kg.
2. Kapasitas angkut maksimum 40 kg.
3. Penghematan waktu memindahkan tabung adalah 20 menit.
4. Alat bantu yang telah dirancang dapat mengurangi tingkat kelelahan pekerja.

#### **Daftar Pustaka**

1. Sritomo Wignjosoebroto, "**Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu**", Penerbit Guna Widya, Surabaya, 2000.
2. Karl T. Ulrich & Steven D. Eppinger, "**Perancangan dan Pengembangan Produk**", Mc-Graw Hill Book Co, Salemba Teknik, 1995.
3. Tarwaka, Solichul Bakri, Lilik Sudiajeng, "**Ergonomi : Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas**", Uniba Press, Februari 2004.
4. Nurmianto Eko, "**Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya**", Institut Teknologi Sepuluh November