

# **PERANCANGAN ULANG TROLI GALON AIR MINERAL KAPASITAS 2 (DUA) GALON DENGAN RODA ENAM YANG ERGONOMI MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI**

**DARMAWAN YULIANTO, FARAH KRISDIANA, W. TEDJA BHIRAWA DAN BASUKI ARIANTO**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma,  
Jakarta

[Krisdianafarah@gmail.com](mailto:Krisdianafarah@gmail.com)

## **ABTRAKSI**

*Salah satu aktivitas yang dilakukan di lingkup perumahan adalah berupa pemindahan galon air mineral yang memiliki berat 19 kg yang dilakukan oleh pengguna khusus wanita dengan menggunakan fasilitas kerja berupa troli. Berdasarkan pengamatan bahwa diketahui kekurangan yang dikeluhkan oleh pengguna khusus wanita terhadap penggunaan troli adalah tidak ergonomis sehingga menimbulkan kondisi yang tidak nyaman.*

*Pada penelitian ini , perancangan fasilitas kerja yang berupa troli galon air mineral diawali dengan melakukan analisis postur kerja yang menggunakan metode REBA, kemudian menentukan dimensi anthropometri guna menentukan dimensi troli galon air mineral dan menggunakan kuisisioner Nordic Body Map (NBM) untuk mengetahui rata-rata tingkat keluhan rasa sakit terbesar seperti bagian punggung, pinggang, pergelangan tangan kanan, lengan atas kiri, lengan bawah kiri, dan lutut kanan.*

*Berdasarkan hasil dengan gambar 2D dan perhitungan dengan metode REBA yang berupa fase-fase gerakan pada pengukuran leher,punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah,dan pergelangan tangan untuk menghasilkan postur kerja yang baik dan troli galon air mineral hasil rancangan dengan pendekatan anthropometri dapat memberikan perbaikan pada postur kerja pekerja. Hasil skor REBA tertinggi sebelum perancangan adalah 11 artinya memiliki level resiko sangat tinggi, sedangkan hasil skor REBA tertinggi setelah perancangan adalah 7 artinya memiliki level resiko sedang.*

**Kata Kunci:** troli galon air mineral, Anthropometri, Nordic Body Map, metode REBA, ergonomi.

## PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, kebutuhan untuk mempermudah kegiatan manusia semakin meningkat. Banyak peralatan-peralatan yang diciptakan untuk mempermudah kegiatan manusia. Terutama pekerjaan yang sifatnya berat dan berbahaya apabila manusia yang mengerjakannya. *Material Manual Handling (MMH)* dapat diartikan sebagai tugas pemindahan barang, aliran material, produk akhir atau benda-benda lain yang menggunakan manusia sebagai sumber tenaga. Pengertian *Manual Material Handling (MMH)* sendiri adalah suatu kegiatan transportasi yang dilakukan oleh suatu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, mendorong, mengangkat, dan memindahkan suatu barang. Salah satu contoh kegiatan *Manual Material Handling (MMH)* ialah proses pemindahan galon air mineral dengan menggunakan Troli.

Suatu kegiatan yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan aktivitas sebuah Troli yang digunakan untuk memudahkan pengangkatan, mendorong, mengangkat, dan memindahkan suatu barang ke tempat lainnya, sehingga memungkinkan pengguna dalam proses pengoperasian galon air mineral menjadi mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Kegiatan yang berhubungan dengan pengangkatan serta pemindahan galon air mineral yang dilakukan oleh pengguna khusus wanita berupa pemindahan galon air mineral yang memiliki berat 19 kg, dengan

menggunakan fasilitas kerja berupa troli. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lingkup perumahan, diketahui bahwa kekurangan yang dikeluhkan oleh pengguna khususnya wanita terhadap penggunaan troli tersebut adalah tidak ergonomis, sehingga galon rawan jatuh saat ditarik dan memerlukan pengawasan dalam pemindahannya dan dari sisi ergonomis sikap kerja tersebut menimbulkan kondisi yang tidak nyaman pada otot kaki dan otot tangan, posisi sikap kerja membungkuk juga dapat menimbulkan kelelahan pada pinggang dan otot leher bagian belakang. Hal ini dibuktikan dengan hasil kuisioner *Nordic Body Map (NBM)* yang diberikan kepada pekerja pada bagian pemindahan galon air mineral. Digunakan kuisioner NBM karena mampu memetakan 27 segmen tubuh manusia sehingga dapat diketahui bagian-bagian mana saja dari otot pekerja yang mengalami keluhan (Corlet, 1992).

Dalam hal ini perlu dilakukan maka perlu dilakukan perancangan ulang terhadap peralatan dan perlengkapan Troli yang sudah ada sebelumnya, sehingga mampu mengurangi penggunaan tenaga manusia yang berlebihan dalam menyelesaikan pekerjaan dan peralatan tersebut nyaman untuk digunakan dengan pendekatan Antropometri yang diawali dengan melakukan analisis postur kerja dengan menggunakan metode REBA. REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan metode yang menginvestigasi lingkungan kerja yang tidak ergonomis pada tubuh

bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang operator (McAtamney, 2000). Selain itu metode REBA dipilih karena mampu memperbaiki posisi kerja pekerja menjadi ergonomi.

## **METODE**

Analisis dalam menghitung Perancangan Ulang Troli Galon Air Mineral Kapasitas 2 (Dua) Galon agar mendapatkan sebuah rancangan yang ergonomis maka diperlukan beberapa hal yang dilakukan yakni :

- a. Pengumpulan data kuisisioner *Nordic Body Map*
- b. Penentuan dimensi yang akan dipilih untuk membuat perancangan Troli Galon Air Mineral Kapasitas 2 (Dua) Galon.
- c. Melakukan uji keseragaman data
- d. Melakukan uji kecukupan data
- e. Perhitungan persentil untuk menentukan dimensi Troli Galon Air Mineral Kapasitas 2 (Dua) Galon.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Berdasarkan pada latar belakang permasalahan yang telah ditetapkan, maka untuk mempermudah dalam penyusunan skripsi ini ditetapkan langkah-langkah pemecahan masalah sebagai kerangka pemikiran dan digunakan sebagai dasar urutan pengumpulan data dan pengolahannya, maka bab ini ditetapkan tahap penelitian sebagai berikut :

- a. Studi Pustaka, Studi Pustaka dilakukan untuk mendapatkan

gambaran mengenai teori dan konsep yang terkait dengan konsep penulisan penelitian yang dilakukan dengan anthropometri dan aplikasi data anthropometri dalam perancangan fasilitas sehingga memperoleh hasil yang kuat dalam meneapkan suatu metode yang digunakan.

- b. Studi Lapangan, Studi lapangan ini digunakan untuk menentukan masalah yang diangkat dalam penelitian berkaitan dengan perancangan meja laptop portable untuk mahasiswa. Metode untuk mendapatkan data awal dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara, dan penyebaran kuisisioner keluhan dan keinginan serta penyebaran *Nordic Body Map* kepada mahasiswa yang melakukan aktivitas

- c. Identifikasi masalah. Berdasarkan studi pustaka dan studi lapangan, diketahui permasalahan yang sedang terjadi pada perancangan meja laptop portable dan telah dilakukan identifikasi masalah yang sedang di teliti dan mendapatkan tiga permasalahan yaitu :

- 1) Apa Komponen perancangan Troli Roda Enam yang ergonomi dan efisien agar dapat memenuhi aktivitas kebutuhan pengguna pada saat mengangkut

Galon Air Mineral ke lantai tingkat dari Troli sebelumnya?

- 2) Bagaimana merancang Troli Roda Enam yang ergonomi dan efisien yang diinginkan pengguna dengan standar kenyamanan yang telah di hitung dan di rancang ulang pada Troli tersebut?
  - 3) Berapa hasil analisis estimasi biaya dari perancangan ulang Troli Galon Air Mineral Roda Enam yang ergonomi dan efisien.
- d. Teknik pengumpulan data yang diperlukan untuk mendukung penelitian mengenai perancangan ulang Troli Galon Air Mineral Roda Enam yang ergonomi dan efisien dengan pendekatan anthropometri, sebagai berikut, Dokumentasi dan Wawancara.
- e. Pengumpulan data, data yang dikumpulkan untuk penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder antara lain :
- a. Data sekunder anatara lain data antropometri, data kuisisioner yang di ukur
  - b. Data primer antara lain uji kecukupan data, uji keseragaman data dan persentil
- f. Pengolahan data, pengolahan data dilakukan dengan menentukan hal-hal sebagai berikut :
- 1) Pengolahan data anthropometri
  - 2) Menghitung uji keseragaman data
  - 3) Menghitung uji kecukupan data
  - 4) Menghitung persentil
- g. Analisis dan pembahasan, Analisis dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu :
- 1) Menganalisis dan menentukan dimensi anthropometri untuk perancangan ulang Troli Galon Air Mineral Roda Enam yang ergonomi dan efisien.
  - 2) Uji kecukupan dan uji keseragaman data.
  - 3) Mententukan persentil.
  - 4) Mendesain rancangan ulang Troli Galon Air Mineral Roda Enam yang ergonomi dan efisien
  - 5) Pembuatan prototype.
- h. Kesimpulan, menarik kesimpulan yang merupakan ringkasan akhir yang mampu menjawab rumusan penelitian yang dilakukan

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dokumentasi, wawancara, penyebaran *Nordic Body Map*, penyebaran kuisioner keluhan dan keluhan dan keinginan mahasiswa, pengumpulan data antropometri, data dimensi meja yang nyaman dan sesuai keinginan mahasiswa dan ergonomi, pengolahan data, perancangan meja, perhitungan teknik dan estimasi biaya. Data yang dikumpulkan dan diolah akan digunakan sebagai dasar analisis terhadap penyelesaian permasalahan yang dihadapi.

Metode untuk mendapatkan data awal dilakukan wawancara, menyebarkan *Nordic Body Map*, menyebarkan kuisioner keluhan dan keinginan mahasiswa, pengamatan langsung, dokumentasi gambar, dan pengumpulan data antropometri mahasiswa yang dibutuhkan untuk melakukan perancangan perancangan ulang troli galon air mineral roda enam yang ergonomi dan efisien.

### Dokumentasi dan Wawancara

#### a. Dokumentasi

Dokumentasi diperoleh dengan cara pengambilan gambar postur kerja pekerja terhadap aktivitas pemindahan galon air mineral dengan menggunakan troli. Sedangkan

wawancara dilakukan secara langsung untuk mendapatkan informasi mengenai aktivitas kerja, keluhan dan keinginan serta ketidaknyaman pekerja pada saat melakukan aktivitas pemindahan galon air mineral.

#### b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dari pengguna pada bagian pemindahan galon mengenai kesulitan atau keluhan yang dialami pengguna saat menggunakan troli yang sudah ada. Wawancara dilakukan terhadap pengguna dilingkup perumahan pada bagian pengangkutan galon. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui keluhan yang dialami pengguna ketika menggunakan troli yang sudah ada. Berdasarkan hasil wawancara diketahui frekuensi aktifitas pemindahan galon, jumlahnya tidak menentu setiap harinya dengan rentang jarak sekitar 100m.

### Nordic Body Map

Nordic Body Map diberikan kepada 30 ibu rumah tangga dan pemilik kosan. Secara acak, penyebaran Nordic Body Map ini bertujuan untuk mengetahui keluhan yang dialami mereka setelah melakukan aktivitas menggunakan troli gallon air mineral.

**Tabel Persentase Tingkat Keluhan Mahasiswa di Setiap Bagian Tubuh**

| No | Bagian Tubuh              | Sample |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |                           | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1  | Leher bagian atas         |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | Leher Bagian Bawah        |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | Bahu Kiri                 | √      | √ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | Bahu Kanan                | √      | √ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | Lengan Atas Bagian Kiri   | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 6  | Lengan Atas Bagian Kanan  | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 7  | Bagian punggung           | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 8  | Pinggung                  | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 9  | Bagian bokong             | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 10 | Bagian pantat             | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 11 | Siku Kiri                 | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 12 | Siku Kanan                | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 13 | Lengan Bawah Bagian kiri  | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 14 | Lengan Bawah Bagian Kanan | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 15 | Pergelangan Tangan Kiri   | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 16 | Pergelangan Tangan Kanan  | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 17 | Tangan Bagian Kiri        | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 18 | Tangan Bagian Kanan       | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 19 | Paha Kiri                 | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 20 | Paha Kanan                | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 21 | Lutut Kiri                | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 22 | Lutut Kanan               | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 23 | Betis Kiri                | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 24 | Betis Kanan               | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 25 | Pergelangan Kaki Kiri     | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 26 | Pergelangan Kaki kanan    | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 27 | Telapak Kaki Kiri         | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |
| 28 | Telapak Kaki Kanan        | √      | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  | √  |    |

Berdasarkan **Tabel** dapat diketahui bahwa 30 mahasiswa mengalami keluhan yang berbeda di setiap bagian tubuhnya. Tanda checklist (√) menunjukkan bahwa bagian tubuh pada 30 mahasiswa.

**Tabel Rekapitulasi Keluhan pengguna**

**Kebutuhan Berdasarkan Keluhan dan Keinginan**

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan mahasiswa, maka diperoleh informasi mengenai keluhan dan keinginan para tetangga kost maupun ibu rumah tangga saat melakukan aktivitas menggunakan troli galon air. Setelah diperoleh data keluhan dan keinginan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengelompokan data berdasarkan keluhan dan keinginan mahasiswa kedalam sebuah table.

Pengelompokan data tersebut nantinya dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan dalam perancangan ulang troli galon air mineral roda enam. Adapun keluhan dan keinginan mahasiswa dalam perancangan ulang troli galon air mineral roda enam yang akan dirancang berdasarkan kuisisioner dikategorikan menjadi tiga yang paling dominan, dapat dilihat pada table berikut :

| No | Keluhan  | Jumlah | Persentase |
|----|--|--------|------------|
| 1  | Membuat troli yang lebih mudah dalam penggunaannya | 30     | 100%       |
| 2  | Tersedianya rak untuk galon dan roda troli         | 30     | 100%       |
| 3  | Membuat troli yang nyaman saat dijalankan          | 30     | 100%       |

menunjukkan hasil rekapitulasi data keluhan pengguna ketika menggunakan troli yang sudah ada, dimana diperoleh hasil tingkat kesulitan kesemuanya terjadi kesulitan pada saat mengoperasikan troli yang sudah ada. Wawancara ini juga dilakukan untuk mengetahui keinginan pengguna untuk perbaikan troli yang sudah ada, yang selanjutnya dijadikan pertimbangan dalam perancangan.

Hasil wawancara mengenai keinginan untuk perancangan ulang troli galon air mineral dikategorikan menjadi tiga bagian yang paling dominan, dapat dilihat pada Table 3.3 berikut ini :







## Tabel Rekapitulasi Keinginan pengguna

| No | Keluhan  | Jumlah | Persentase |
|----|--|--------|------------|
| 1  | Kesulitan dalam menarik troli yang ada karena posisi tangan tertarik ke belakang | 30     | 100%       |
| 2  | Tidak adanya tempat khusus untuk galon sehingga galon rawan jatuh                | 30     | 100%       |
| 3  | Dalam penggunaannya troli kurang seimbang sehingga susah dikendalikan            | 30     | 100%       |

Berdasarkan Tabel menunjukkan hasil rekapitulasi data keinginan pengguna untuk perbaikan troli, dimana diperoleh hasil tingkat keinginan kesemuanya untuk perbaikan troli yang sudah ada.

### Hasil Penilaian Postur Kerja dengan Metode REBA

Perbandingan postur kerja dan penilaian postur kerja dengan metode REBA sebelum dan sesudah perancangan dijelaskan pada table gambar berikut ini

| Postur Kerja Awal |   |   | Postur Kerja Sesudah Perancangan |  |   |
|-------------------|---|---|----------------------------------|--|---|
| No                | Gambar  | Aktivitas   | No                               | Gambar   | Aktivitas   |
| 1                 |   | Mengangkat galon air mineral dari lantai ke troli<br>Skor REBA 11 | 1                                |   | Mendorong galon air mineral dari lantai ke troli<br>Skor REBA 7 |
| 2                 |  | Menarik troli galon air mineral<br>Skor REBA 11                   | 2                                |  | Menarik troli galon air mineral<br>Skor REBA 2                  |
| 3                 |  | Mengangkat galon dari troli ke lantai<br>Skor REBA 11             | 3                                |  | Mendorong galon dari troli ke lantai.<br>Skor REBA 3            |

| Fase Gerakan                | Postur Kerja Awal                |                |        |                |                |                |          |        |           |                |                |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------|--------|-----------|----------------|----------------|
|                             | Neck                             | Trunk          | Legs   | Upper Arm      | Low Arm        | Wrist          | Coupling | Force  | Reba skor | Level Tindakan | Tindakan       |
| Mengangkat galon dari       | Flexion 60°                      | Flexion 30°    | 20°    | Flexion 70°    | Flexion 50°    | Flexion 35°    | Fair     | >10 kg | 11        | Sangat Tinggi  | Perlu Tindakan |
| Menarik troli               | Flexion 35°                      | Flexion 30°    | 40°    | Flexion 60°    | Flexion 70°    | Flexion 30°    | Fair     | >10 kg | 11        | Sangat Tinggi  | Perlu Tindakan |
| Mengangkat galon dari       | Flexion 10°                      | Flexion 30°    | 15°    | Flexion 50°    | Flexion 45°    | Flexion 25°    | Fair     | >10 kg | 11        | Sangat Tinggi  | Perlu Tindakan |
| Fase Gerakan                | Postur Kerja Setelah Perancangan |                |        |                |                |                |          |        |           |                |                |
|                             | Neck                             | Trunk          | Legs   | Upper Arm      | Low Arm        | Wrist          | Coupling | Force  | Reba skor | Level Tindakan | Tindakan       |
| Mendorong galon air mineral | Flexion 45°                      | Flexion 14,04° | 30,96° | Flexion 45°    | Flexion 45°    | Flexion 26,57° | Fair     | >10 kg | 7         | Sedang         | Perlu          |
| Menarik troli galon air     | Flexion 0°                       | Flexion 0°     | 27,98° | Ekstension 45° | Flexion 33°    | Flexion 26,57° | Fair     | >10 kg | 2         | Rendah         | Mungkin Perlu  |
| Mendorong galon dari troli  | Flexion 11,3°                    | Flexion 18,43° | 14,04° | Flexion 45°    | Flexion 38,66° | Flexion 21,3°  | Fair     | >10 kg | 3         | Rendah         | Perlu          |

### Perhitungan Percentil

Perhitungan persentil dilakukan untuk mendapatkan batas ukuran yang diperlukan. Persentil yang digunakan pada perancangan troli ini yaitu persentil 5, 50 dan 95.

**Tabel Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri**

| No | Data yang diukur           | Simbol | Rata-rata | SD    | P5    | P50   | P95    |
|----|----------------------------|--------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| 1  | Tinggi badan               | tb     | 155,2     | 11,71 | 135,9 | 155,2 | 174,26 |
| 2  | Lebar bahu                 | lb     | 38,9      | 3,88  | 32,51 | 38,9  | 45,28  |
| 3  | Tinggi siku berdiri        | tsb    | 96,9      | 10,31 | 79,95 | 96,9  | 113,85 |
| 4  | Diameter lingkaran genggam | dlg    | 4,5       | 0,67  | 4,08  | 4,5   | 4,9    |
| 5  | Lebar jari ke-2,3,4,5      | lj     | 8,7       | 1,1   | 6,9   | 8,7   | 10,5   |
| 6  | Jangkauan tangan ke depan  | jtd    | 69,3      | 19,3  | 37,56 | 69,3  | 101,04 |

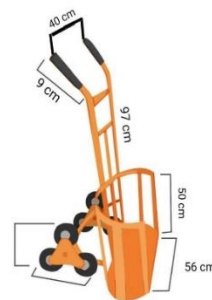
### Perhitungan Dimensi

Perhitungan dimensi dilakukan untuk menentukan ukuran rancangan yang akan dibuat. Hasil rekapitulasi perhitungan dimensi troli yang akan dirancang secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

| No | Bagian                             | Ukuran |
|----|------------------------------------|--------|
| 1  | Lebar Pegangan Troli               | 40 cm  |
| 2  | Dimensi diameter pegangan troli    | 4 cm   |
| 3  | Ketinggian pegangan troli          | 97 cm  |
| 4  | Panjang genggam troli              | 9 cm   |
| 5  | Jarak antara operator dengan troli | 53 cm  |
| 6  | Panjang troli                      | 50 cm  |
| 7  | Lebar troli                        | 56 cm  |

Berikut ini contoh gambar yang menunjukkan penerapan perhitungan ukuran dimensi antropometri yang akan diaplikasikan perancangan troli galon air mineral.

- a. Gambar Troli Tampak Samping



- b. Gambar Troli Tampak Depan





### Estimasi Biaya Rancangan

Estimasi biaya dilakukan untuk memperkirakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk perancangan alat bantu fasilitas kerja yang berupa troli.

**Tabel Estimasi Biaya Material**

| No    | Bahan           | Ukuran           | Kebutuhan | Satuan | Harga satuan (Rp) | Biaya (Rp) |
|-------|-----------------|------------------|-----------|--------|-------------------|------------|
| 1     | Besi pipa       | 30 x 26 x 2 mm   | 1         | lonjor | 53.000            | 53.000     |
| 2     | Besi Plat       | 200 x 120 x 2 mm | 1         | lembar | 250.000           | 250.000    |
| 3     | Baja Strip Plat | 3/4 x 15         | 4         | set    | 4.000             | 16.000     |
| 4     | Roda            | Diameter 12.5    | 6         | buah   | 20.000            | 120.000    |
| 5     | Mur dan baut    | 5/16x1"          | 6         | set    | 500               | 3.000      |
| 6     | Tinner A        | Liter            | 2         | kaleng | 13.500            | 27.000     |
| 7     | Cat             | Kilogram         | 1         | kaleng | 55.000            | 55.000     |
| Total |                 |                  |           |        |                   | 524.000    |

### KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan Troli galon air mineral roda enam, redesain dari troli galon air mineral yang telah digunakan saat ini, Troli galon yang dihasilkan menggunakan pendekatan anthropometri pada perancangannya agar pengguna merasa nyaman. Troli ini juga memiliki fitur antara lain : Troli dirancang memiliki enam roda untuk menaiki anak tangga, serta mengangkut kapasitas 2 galon air mineral.

- 1) Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini diketahui bahwa menghasilkan desain troli galon air mineral berdasarkan data anthropometri dan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui rata-rata tingkat keluhan pengguna dengan penilaian metode REBA yang telah memberikan hasil penurunan level resiko.

- 2) Berdasarkan analisis biaya yang di ketahui bahwa harga satu unit troli galon air mineral roda enam menghasilkan rancangan yang cukup murah untuk sebuah troli galon air mineral dengan total biaya produksi sebesar Rp.524.000,00 namun biaya sebesar itu bisa diminimalkan bila troli galon rancangan sudah diproduksi untuk dipasarkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Harsokoesoemo, H.Darmawan. ITB.2004. Pengantar Perancangan Teknik (perancangan produk).
- Hignett, S., & Mcatamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (Reba). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.
- Nurmianto, 2008. *Anthropometri untuk Perancangan Produk atau Fasilitas*.
- Nurmianto, Eko. 2008. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Guna Widya.
- Panero dan Zelnik. 2003. *Dimensi Manusia & Ruang Interior*. Jakarta : Erlangga.
- Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus : Agen Air Mineral ASLI Sukoharjo). Skripsi.
- Sunarso. (2010). *Perancangan Troli Sebagai Alat Bantu Angkut Galon Air Mineral Dengan Surakarta: Program Studi Jurusan Teknik Industri Sebelas Maret Surakarta*.
- Sutalaksana, I.Z.2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja. Laboratium Tata Cara Kerja dan Ergonomi Dept.Teknik-ITB*.
- Wignjosoebroto, Sritomo.1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Guna Widya