

# PERANCANGAN ULANG ALAT ANGKUT BARANG MELALUI TANGGA PADA BANGUNAN BERTINGKAT BERDASARKAN ASPEK ERGONOMI REDESIGNING STAIRS TROLLEY FOR MULTI – STOREY BASED ON ERGONOMIC ASPECT

<sup>1</sup>Muhammad Yosa Rizal, <sup>2</sup>Diena Yudiarti, <sup>3</sup>Muchlis

<sup>1</sup>Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

<sup>2</sup>Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

<sup>3</sup>Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

[1 yosarizal@telkomuniversity.ac.id](mailto:yosarizal@telkomuniversity.ac.id) [2 dienayud@telkomuniversity.ac.id](mailto:dienayud@telkomuniversity.ac.id) [3 muchlis@telkomuniversity.ac.id](mailto:muchlis@telkomuniversity.ac.id)

---

## ABSTRAK

Kota Bandung memiliki universitas yang banyak diminati oleh siswa dari seluruh Indonesia. Dengan demikian setiap tahunnya Kota Bandung banyak didatangi pendatang baru dari seluruh Indonesia untuk melanjutkan studi mereka di Kota Bandung. Fasilitas yang disediakan universitas untuk membantu para mahasiswa rantau adalah dengan menyediakan fasilitas Asrama. Namun sayangnya banyak Asrama di Kota Bandung yang tidak memiliki fasilitas *lift* padahal rata rata asrama di Kota Bandung memiliki 3-5 lantai, hal ini akan sangat menyulitkan untuk proses pemindahan barang. Dalam studi kasus pada asrama Telkom University yang memiliki priode tertentu untuk masuk dan keluar dari asrama, yakni 1 tahun pertama wajib asrama dan tahun selanjutnya harus keluar dari asrama. Setiap pemindahan barang besar seperti koper, tas besar, galon air, dan barang lainnya penghuni asrama sering mengalami nyeri pada beberapa bagian tubuh karena mengangkat beban yang cukup berat dalam posisi miring atau menaiki tangga. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat angkut barang melalui tangga yang dapat digunakan untuk mengangkut barang melalui tangga pada bangunan bertingkat yang tidak memiliki lift atau eskalator.

Kata Kunci : Troli Tangga, Ergonomi, Handle, Asrama

---

## ABSTRACT

*The city of Bandung has a university that is in demand by students from all over Indonesia. Thus, every year the city of Bandung is visited by many newcomers from all over Indonesia to be able to continue their studies in the city of Bandung. The facilities provided by the university to help students abroad are provided by providing Dormitory facilities. However, many dormitories in Bandung do not have elevator facilities even though the average dormitory in the city of Bandung has 3-5 floors, this will be very difficult for the process of moving goods. In case studies in Telkom University dormitories which have a certain period of entry and exit from the dormitory, namely the first 1 year of compulsory boarding and the following year they must leave the dormitory. Any transfer of large items such as suitcases, large bags, gallon air, and other items of dormitory occupants often spend some time carrying heavy loads in a sloping position or up stairs. Therefore, it is necessary to transport goods that can be used to replace goods through multi-story stairs that do not have elevators or escalators.*

*Keywords: Ladder Trolley, Ergonomics, Handle, Dormitory*

---

## 1. Pendahuluan

Kota Bandung memiliki universitas yang banyak diminati oleh siswa dari seluruh Indonesia. Dengan demikian setiap tahunnya Kota Bandung banyak didatangi pendatang baru untuk melanjutkan studi. Fasilitas Asrama disediakan untuk menampung mahasiswa selama melanjutkan masa studinya di Kota Bandung. Asrama sangat membantu para mahasiswa rantauan untuk menjalankan aktifitas sehari harinya dan juga sebagai proses adaptasi dengan lingkungan baru di Kota Bandung.

Namun sayangnya banyak Asrama di Kota Bandung yang tidak memiliki fasilitas *lift* padahal rata rata asrama di Kota Bandung memiliki 3-5 lantai. Ini akan sangat menyulitkan untuk proses pemindahan barang. Dalam studi kasus pada asrama Telkom University yang memiliki priode tertentu untuk masuk dan keluar dari asrama, yakni 1 tahun pertama wajib asrama dan tahun selanjutnya harus keluar dari asrama. Setiap pemindahan barang besar seperti koper,

tas besar, galon air, dan barang lainnya penghuni asrama sering mengalami nyeri pada beberapa bagian tubuh karena mengangkat beban yang cukup berat dalam posisi miring atau menaiki tangga.

Banyaknya bangunan asrama di kota Bandung tidak diimbangi dengan meratanya pemasangan *lift* pada masing-masing. Padahal nyatanya banyak diantara penghuni asrama yang membutuhkan alat pengangkut barang melalui tangga seperti troli tangga, karena terlalu beresiko mengangkat benda berat melalui tangga tanpa menggunakan alat bantu. *Stairs Trolley* akan sangat membantu penghuni untuk memindahkan barang berat seperti koper, galon, tas besar, dispenser dan sebagainya dari satu lantai ke lantai lain. Karena dengan menggunakan *Stairs Trolley* akan sangat memudahkan dan mengefektifkan waktu pemindahan barang agar lebih cepat dan juga akan mengurangi resiko cidera pada penghuni yang hendak memindahkan barang yang berat dari lantai yang berbeda.

Dari permasalahan yang ada peneliti menghasilkan sebuah produk berupa alat angkut barang melalui tangga pada bangunan bertingkat yang dapat membantu pengguna untuk memindahkan barang. Namun produk yang dihasilkan peneliti masih terdapat kekurangan pada bagaian roda *rubber track* yang masih memiliki sedikit masalah pada sistem pergerakan terutama pada posisi yang belum sempurna, sistem keamanan barang yang belum ada dan pergantian bahan busa pada *handle* yang sebelumnya tidak sesuai. Di penelitian ini akan dilakukan penyempurnaan lebih lanjut pada produk troli tangga yang sebelumnya sudah diteliti dengan harapan penelitian ini dapat menghasilkan produk troli tangga yang lebih efektif dan efisien sehingga bisa digunakan dengan mudah oleh para penghuni bangunan bertingkat (dalam penelitian ini penghuni asrama Telkom University).

## 2. Dasar Teori

### 2.1. Troli Tangga

Troli tangga adalah sebuah troli yang dibuat untuk keperluan pemindahan barang dari suatu lantai ke lantai lain. Karena pengguna yang tinggal pada bangunan bertingkat seperti asrama, apartemen, rumah susun dan lain sebagainya membutuhkan sebuah alat angkut untuk melintasi tangga agar mempermudah proses pemindahan barang yang berat. Troli ini dibutuhkan untuk mengurangi cidera pada pengguna saat memindahkan barang berat melalui tangga. Karena ketika memindahkan barang melalui tangga, manusia membutuhkan tenaga yang lebih besar dari pada pemindahan barang pada medan yang rata. Oleh karena itu troli tangga menjadi sebuah kebutuhan untuk pengguna yang tinggal pada bangunan bertingkat.

### 2.2. Asrama

Asrama adalah sebuah bangunan yang digunakan oleh sekelompok orang untuk sementara waktu misalnya sedang dalam masa studi perkuliahan, pelatihan kerja dan lain sebagainya. Asrama biasanya disediakan oleh suatu lembaga sebagai fasilitas penunjang agar kegiatan berjalan dengan lancar. Asrama sendiri memiliki siklus perpindahan yang rutin dilakukan, mengambil contoh asrama pada universitas yang selalu berganti penghuni setiap tahunnya. Hal itu terjadi karena penghuni lama digantikan oleh penghuni baru.



**Gambar 2** Asrama  
(Sumber: Data penulis, 2019)

### 2.3 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* yang berarti “kerja” dan *nomos* yang berarti “hukum alam”. Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan (Nurmianto, 2008). Ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 2006).

Dikutip dari sumber lain Ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan penggunaannya. Mengacu pada definisi ini, dapat dikatakan bahwa hampir semua objek rancangan yang berhubungan dengan manusia memerlukan ilmu ergonomi.

## 2.4 Manual Material Handling (MMH)

*Manual material handling* (MMH) dapat diartikan sebagai tugas pemindahan barang, aliran material, produk akhir atau benda-benda lain yang menggunakan manusia sebagai sumber tenaga. Selama ini pengertian MMH hanya sebatas pada kegiatan *lifting* dan *lowering* yang melihat aspek kekuatan vertikal. Padahal kegiatan MMH tidak terbatas pada kegiatan tersebut diatas, masih ada kegiatan *pushing* dan *pulling* di dalam kegiatan MMH.

### Rekomendasi Batas Beban Yang Boleh Diangkat

Dalam rangka untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan sehat maka perlu adanya suatu batasan angkat untuk operator. Berikut ini dijelaskan beberapa batasan angkat secara legal dari berbagai negara bagian benua Australia yang dipakai untuk industri. Batasan angkat ini dipakai sebagai batasan angkat secara internasional (Nurmianto, 2008). Batasan angkat tersebut, yaitu:

Batasan angkat secara legal (*legal limitations*)

- Pria dibawah usia 16 tahun, maksimum angkat adalah 14 kg.
- Pria usia 16 – 18 tahun, maksimum angkat 18 kg.
- Pria usia lebih dari 18 tahun, tidak ada batasan angkat.
- Wanita usia 16 – 18 tahun, maksimum angkat 11 kg.
- Wanita usia lebih dari 18 tahun, maksimum angkat 16 kg

Batasan angkat ini dapat membantu untuk mengurangi rasa nyeri, ngilu pada tulang belakang. Disamping itu akan mengurangi ketidaknyamanan kerja pada tulang belakang, terutama bagi operator untuk pekerjaan berat. Komisi keselamatan dan kesehatan kerja di Inggris, pada tahun 1982 juga telah mengeluarkan peraturan yang berkaitan dengan cara pengangkatan material/benda kerja.

**Tabel 2** Tindakan yang harus dilakukan sesuai dengan batas angkat

Batasan Angkat (Kg)	Tindakan
Dibawah 16	Tidak ada tindakan khusus yang perlu diadakan
16 – 34	Prosedur administrasi Dibutuhkan untuk mengidentifikasi ketidakmampuan seseorang dalam mengangkat beban tanpa menanggung resiko yang berbahaya kecuali dengan perantaraan alat bantu Tertentu
34 – 50	Sebaiknya Operator yang terpilih dan terlatih. Menggunakan sistem pemindahan material secara terlatih. Harus dibawah pengawasan supervisor
Diatas 50	Harus memakai peralatan Mekanis, pernah mengikuti pelatihan keselamatan kerja.

## 2.5 Antropometri

Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya (Panero dan Zelnik, 2003). Data antropometri yang ada dibedakan menjadi dua kategori, antara lain :

### a. Dimensi struktural (statis)

Dimensi struktural ini mencakup pengukuran dimensi tubuh pada posisi tetap dan standar. Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri, maupun duduk, ukuran kepala, tinggi atau panjang lutut berdiri maupun duduk, panjang lengan dan sebagainya.

### b. Dimensi fungsional (dinamis)

Dimensi fungsional mencakup pengukuran dimensi tubuh pada berbagai posisi atau sikap. Hal pokok yang ditekankan pada pengukuran dimensi fungsional tubuh ini adalah mendapatkan ukuran tubuh yang berkaitan dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu.

### • Dimensi Antropometri

Data antropometri dapat dimanfaatkan untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya. Pengukuran dimensi struktur tubuh yang biasa diambil dalam perancangan produk maupun fasilitas.

## 2.6 Tinjauan Empirik

### • Kota Bandung

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki penduduk yang sangat banyak, yakni mencapai 2.412.458 jiwa per tahun 2018. Dari total tersebut dibagi menjadi 1.218.143 jiwa berjenis kelamin laki-laki dan 1.194.315 jiwa berjenis kelamin perempuan. 80% dari total keseluruhan merupakan usia produktif yaitu antara 15 sampai 64 tahun. Bandung merupakan salah satu kota terpadat di Indonesia.

Penduduk kota Bandung berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2015 jumlah penduduk kota Bandung hampir 3 juta jiwa. Ditambah dengan pendatang seperti mahasiswa, karyawan dan tenaga kerja dari daerah lain membuat kota Bandung semakin ramai.

- **Observasi**

Observasi dilakukan di 3 asrama yang ada di Bandung yaitu:

- Asrama Telkom University
- Asrama Universitas Pendidikan Indonesia
- Asrama Institut Teknologi Bandung

Dari hasil observasi peneliti mendapatkan beberapa data yang dapat digunakan sebagai data pendukung dalam proses pembuatan alat angkut barang melalui tangga. Data yang dibutuhkan berupa:

- Jumlah anak tangga
- Lebar tangga
- Tinggi anak tangga
- Lebar pijakan anak tangga
- Panjang keseluruhan tangga
- Lebar stopan
- Panjang stopan

- **Wawancara**

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data valid langsung dari target penelitian selain itu juga untuk lebih memahami keluhan pengguna/penghuni yang menetap pada bangunan bertingkat atau asrama yang ada di Bandung. Dari hasil wawancara tersebut penulis berharap mendapatkan informasi tentang siklus pergantian penghuni, jenis barang penghuni yang sulit dibawa saat melalui tangga, ketersediaan alat angkut barang, dan kebutuhan alat angkut barang bagi penghuni dan pengelola/pengurus asrama.

Penulis sudah melakukan 8 kali wawancara kepada narasumber yang di anggap sebagai target penelitian, berikut adalah data narasumber:

1. Pengelola Asrama Universitas Pendidikan Indonesia
2. Pengelola Asrama Universitas Institut Teknologi Bandung
3. Narasumber laki-laki penghuni Asrama Universitas Institut Teknologi Bandung
4. Narasumber laki-laki penghuni Asrama Universitas Institut Teknologi Bandung
5. Narasumber perempuan penghuni Asrama Universitas Institut Teknologi Bandung
6. Narasumber perempuan penghuni Asrama Universitas Institut Teknologi Bandung

Dari hasil wawancara didapatkan hasil sebagai berikut:

Siklus pergantian penghuni asrama terjadi setiap tahun di awal dan pertengahan tahun (april-agustus). Diketahui bahwa dari tiga asrama yang diteliti tidak memiliki fasilitas *lift* ataupun eskalator. Penghuni asrama merasakan kesulitan pada saat membawa barang-barang berat naik dari tangga menuju kamar. Barang barang tersebut seperti galon, koper dan tas tas besar. Penghuni mengatakan bahwa pemindahan barang barang tersebut pasti terjadi terutama galon air untuk memenuhi kebutuhan mereka. Selain itu koper dan tas besar pasti dipindahkan setiap pergantian penghuni. Khusus diasrama Universitas Institut Teknologi Bandung dan Universitas Pendidikan Indonesia tidak diperbolehkan selain dari penghuni untuk masuk kedalam kamar. Selain itu narasumber mengatakan bahwa sebelumnya belum ada fasilitas berupa alat angkut barang-barang yang disediakan oleh pengelola asrama. Menurut pengelola asrama Universitas Pendidikan Indonesia dirasa belum cukup signifikan atau belum begitu dibutuhkan. Sedangkan menurut pendapat pengelola asrama Universitas Institut Teknologi Bandung keberadaan alat angkut barang merupakan suatu kebutuhan karena banyak dari penghuni yang sering merasa sulit untuk memindahkan barang berat melalui tangga.

### 3. Pembahasan

#### 3.1 Analisis Produk Berdasarkan Aspek Ergonomi

Dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Perancangan Alat Pengangkut Barang Melalui Tangga Pada Bangunan Bertingkat Berdasarkan Perspektif Ergonomi” masih terdapat banyak kekurangan terhadap produk yang di hasilkan terutama berdasarkan perspektif ergonomi.

#### 3.2 Analisis Aspek Desain

Dalam perancangan sebuah produk, ada tiga aspek penting yang harus diketahui yaitu, aspek primer, aspek skunder dan aspek tersier. Dan berikut adalah pembagian dari ketiga aspek ini.

- **Aspek Primer**

- **Aspek Sistem** Aspek sistem ditetapkan sebagai aspek primer karena keseluruhan aktifitas yang dilakukan pada produk dipengaruhi oleh sistem yang digunakan. Oleh karena itu aspek sistem sangat menentukan bagaimana produk bisa digunakan secara efektif dan efisien.

- **Aspek Skunder**

- **Aspek Ergonomi**

Aspek ergonomi ditetapkan sebagai aspek skunder karena objek utama dari produk yang di teliti berhubungan antara produk dan manusia sebagai pengguna utama.

- **Aspek Material**  
Aspek material ditetapkan sebagai aspek skunder karena aspek ini menentukan kekuatan produk yang akan dibuat. Selain itu aspek material juga menentukan jangka waktu penggunaan produk bisa bertahan.
- **Aspek Skunder**
  - **Aspek Material**  
Aspek visual ditetapkan sebagai aspek tersier karena ditujukan untuk membuat produk terlihat lebih menarik dari segi bentuk dan juga warna. Karena hal tersebut menentukan minat konsumen terhadap produk yang di buat.

### 3.3 Analisis SWOT

Analisis SWOT digunakan untuk mendukung peluang desain pada alat angkut barang melalui tangga yang sedang diteliti. Analisis ini digunakan untuk mengetahui kualitas dari suatu produk rancangan. Berikut analisis SWOT pada alat angkut yang sedang diteliti.

#### 1. *Strength* (Kekuatan)

- a. Mampu menahan beban hingga 30 kg.
- b. Bisa berjalan mulus pada medan tangga yang miring karena memiliki *Rubber Track*.
- c. Memiliki 2 *handle* dengan fungsi yang berbeda, yaitu untuk ditarik dan didorong.
- d. Troli yang diteliti bisa dilipat sehingga sangat mudah dan memiliki bentuk yang tipis saat disimpan sehingga tidak memakan ruang yang luas.
- e. Memiliki *handle* yang tebal sehingga mengurangi cedera pada telapak tangan pengguna.
- f. Memiliki kapasitas yang banyak.
- g. Dapat dioperasikan seorang diri.
- h. Dapat digunakan pada medan datar dan juga miring (tangga).

#### 2. *Weakness* (Kelemahan)

- a. Memiliki bobot yang tidak ringan.
- b. Akan menyulitkan jika tinggi pengguna tidak sesuai dengan target alat tersebut.

#### 3. *Opportunities* (Peluang)

- a. Alat pengangkut ini dapat digunakan oleh konsumen yang tinggal di gedung dengan lantai bertingkat tanpa ada fasilitas *lift* seperti asrama.
- b. *Basic* kerangka dapat di modifikasi sesuai kebutuhan yang sering diangkut melalui tangga.

#### 4. *Threats* (Ancaman)

- a. Banyak troli tangga yang menggunakan mesin.
- b. Harga yang sedikit mahal namun sesuai dengan kualitas troli.
- c. Adanya fasilitas lift pada asrama atau bangunan bertingkat lainnya.

### 3.4 Hipotesa Desain

Berikut adalah Hipotesa Desain berupa beberapa pertanyaan yang menggunakan metode 5W +1H.

- a. *Who* (Siapa)  
Produk ini ditujukan kepada konsumen yang tinggal di asrama bertingkat namun tidak memiliki *lift* atau *eskalator*.
- b. *What* (Apa)  
Troli pengangkut barang melalui tangga yang didesain untuk konsumen yang tinggal di asrama yang ada di Bandung (Telkom University).
- c. *Why* (Mengapa)  
Untuk mengurangi cedera atau nyeri saat memindahkan barang yang berat melalui tangga.
- d. *Where* (Dimana)  
Asrama yang terletak di wilayah Bandung (Telkom University).
- e. *When* (Kapan)  
Saat siklus perpindahan mahasiswa dari penghuni lama ke penghuni baru.
- f. *How* (Bagaimana)  
Konsumen meletakkan barang yang hendak dibawa pada bagian atas troli, lalu mengunci barang dengan *belt* dan bisa langsung menggunakannya pada medan tangga.

### 3.5 Term Of References

- Pertimbangan Desain (*Design Consideration*)
  - Desain harus menyesuaikan dengan kekurangan pada perancangan sebelumnya.
  - Desain harus bisa digunakan pada tangga asrama dan juga berfungsi pada medan yang datar.
- Batasan Desain (*Design Constraints*)
  - Desain harus sesuai ergonomi dan persentil masyarakat Indonesia.
  - Setiap *handle* memiliki busa yang tebal untuk mengurangi cedera.
- Deskripsi Desain (*Design Description*)
  - Produk yang dirancang ulang merupakan suatu alat pengangkut barang melalui tangga yang mana ditargetkan kepada para penghuni bangunan bertingkat (Studi kasus Asrama

Telkom University) yang tidak memiliki *lift* dan membutuhkan sebuah alat untuk melakukan aktifitas pemindahan barang yang berat.

- Pengguna (*Design Outcome*)
  - Desain ditujukan untuk para penghuni yang tinggal pada asrama yang lebih dari 2 lantai dan tidak memiliki *lift* sehingga dapat memaksimalkan pemindahan barang melalui tangga dan mengurangi cedera pada penghuni.

#### 4. Hasil Analisa dan Penerapan Produk

##### 4.1. Rekomendasi Desain

- a. Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan, alat angkut melalui tangga dapat mengefisienkan waktu pemindahan barang dari satu lantai ke lantainya karena alat angkut bisa menghemat waktu mobilisasi. Penghematan waktu tersebut terjadi karena alat angkut bisa digunakan dikemiringan tangga.
- b. Alat angkut yang dirancang bisa digunakan untuk medan datar seperti lantai dan juga medan miring seperti tangga.
- c. Handle yang ergonomis mengurangi resiko cedera pada pengguna saat mengaplikasikan alat angkut tersebut.
- d. Alat angkut yang kokoh memungkinkan untuk pemindahan alat yang berat.
- e. Alat angkut ini dapat dioperasikan secara mandiri.
- f. Alat angkut dapat dilipat sehingga menjadi ramping dan mudah untuk disimpan.
- g. Alat angkut ini tidak menggunakan mesin sehingga resiko rusak lebih sedikit.

##### 4.2 Penerapan Produk



**Gambar 4** Foto Produk  
(Sumber: Data Penulis, 2019)

#### 5. Kesimpulan dan Saran

##### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang berjudul “Perancangan Alat Pengangkut Barang Melalui Tangga Pada Bangunan Bertingkat Berdasarkan Perspektif Ergonomi” terdapat beberapa permasalahan di antaranya adalah ketidaknyamanan pengguna terhadap alat angkut yang sudah ada, penggunaan material yang kurang tepat dan juga sistem yang masih mengalami kendala saat pengangkutan barang.

Dari penelitian tersebut dirancangnya sebuah troli tangga yang mengubah sistem roda bintang menjadi roda rantai seperti roda tank, hal tersebut memudahkan pengangkutan barang dari 1 lantai ke lantai lainnya. selain itu bentuk

*handle* yang melengkung memberikan rasa nyaman saat digunakan. Namun pada penelitian sebelumnya juga mengalami kendala pada beberapa bagian, yaitu roda yang kurang berjalan dengan baik dan menyulitkan penghuni mengoprasikannya. Selain itu busa *handle* yang tipis membuat resiko cedera pada telapak tangan menjadi besar dan juga dibutuhkan belt pengaman pada bagian peletakan barang. Pada penelitian ini peneliti merancang kembali beberapa kekurangan yang terdapat pada perancangan sebelumnya sehingga penelitian ini dapat memberikan solusi dari masalah perpindahan barang melalui tangga pada bangunan bertingkat.

## 5.2. Saran

Didalam perancangan ulang ini masih ditemukan kendala terutama pada bobot troli. Apabila perancangan ini diterapkan langsung bisa menjadi alat yang sangat membantu konsumen yang tinggal pada bangunan bertingkat untuk memindahkan atau mengangkut barang yang berat. Namun harus dikaji ulang mengenai bobot agar menjadi ringan dan menjawab permasalahan pemindahan barang pada bangunan bertingkat.

## Daftar Pustaka

- Iriastadi, Hardianto. Yassierli. 2014. Ergonomi Suatu Pengantar. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA
- Sunarso. 2010. PERANCANGAN TROLI SEBAGAI ALAT BANTU ANGKUT GALON AIR MINERAL DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI (Studi Kasus : Agen Air Mineral ASLI Sukoharjo)
- Antropometri untuk perancangan produk atau fasilitas. Stevenson, 1989; Nurmianto, 1991 dalam Nurmianto, 2008 Ilustrasi persentil. Panero dan Zelnik, 2003 Corlet, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004
- Purna Irawan, Agustinus. 2017. Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur. Jakarta. Penerbit Andi (Anggota IKAPI)
- Buyung, Edwin. 2017 "Makna Estetik Pada Situs Karangkamulyan Di Kabupaten Ciamis". Jurnal Desain Interior & Desain Produk Universitas Telkom Bandung Vol II No-1:34
- D Yunidar, AZA Majid, H Adiluhung. 2018. *Users That Do Personalizing Activity Toward Their Belonging. Bandung Creative Movement (BCM) Journal*
- Sadika, Fajar. 2017 *Analysis of Product Deaign Development Process (Study Case Ministry of Trade Republic of Indonesia Strategic Plan). BCM 2017 Proceedings*
- Terbit Setya Pambudi, Dandi Yunidar, Asep Sufyan M.A, 2015, *Indonesian Community Understanding on Sustainable Design Concept Critical Analysis Regarding Sustainable Development in Indonesia. Proceeding Bandung Creative Movement*
- Muchlis S.Sn., M.Ds, Sheila Andita Putri, S.Ds., M.Ds *Utilizing of Nylon Material as Personak Luggage Protector for Biker. Proceeding of the 4th BCM. 2017*
- Yudiarti, D., Lantu, D.C. 2017. *Implementation Creative Thinking for Undergraduate Student: A Case Study of First Year Student in Business School. Advanced Science Letters, 23 (8), 7254-7257*
- Atamtajani, Asep Sufyan Muhakik. *"Filigree Jewelry Product Differentiation (Case Study Filigree Kota Gede Yogyakarta)." Bandung Creative Movement (BCM) Journal 4.2 (2018)*
- Atamtajani, Asep Sufyan Muhakik, Eki Juni Hartono, and Prafca Daniel Sadiva. *"Creativity of Kelom Geulis Artisans of Tasikmalaya." Bandung Creative Movement (BCM) Journal 3.1 (2016)*
- MA, Asep Sufyan. "Tinjauan Proses Pembuatan Perhiasan dari Desain ke Produksi (Studi Rancangan Aplikasi Logo STISI Telkom pada Liontin)." Jurnal Seni Rupa & Desain Mei-Agustus 2013 5.2013 (2013)

- Sufyan, Asep. "The Design Of Kelom Kasep (Differentiation Strategy In Exploring The Form Design Of Kelom Geulis as Hallmark Of Tasikmalaya)." *Balong International Journal of Design 1.1* (2018)
- Herlambang, Y. (2014). *Participatory Culture dalam Komunitas Online sebagai Representasi Kebutuhan Manusia, Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tematik)*, 2(1), 61-71
- Herlambang, Y., Sriwarno, A. B., & DRSAS, M. I. (2015). Penerapan Micromotion Study Dalam Analisis Produktivitas Desain Peralatan Kerja Cetak Saring. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tematik)*, 2(2), 26-34
- Herlambang, Y. (2015). Peran Kreativitas Generasi Muda Dalam Industri Kreatif Terhadap Kemajuan Bangsa. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tematik)*, 2(1), 61-71
- Yani, A. B. R., Syarif, E. B., & Herlambang, Y. (2017). Abr, Tali Jam Tangan Yang Mudah Dilepas Pasang. *eProceedings of Art & Design*, 4(3)
- Herlambang, Y. (2018). *Designing Participatory Based Online Media for Product Design Creative Community in Indonesia. Bandung Creative Movement (BCM) Journal*, 4(2)
- M Nurhidayat, Y Herlambang. (2018). *Visual Analysis of Ornament Kereta Paksi Naga Liman Cirebon. Bandung Creative Movement (BCM) Journal Vol 4, No 2*
- Muttaqien Teuku Zulkarnain. (2015). Rekonstruksi Visual Golok Walahir oleh Pak Awa Sebagai Upaya Pelestarian Identitas Budaya Masyarakat Desa Sindangkerta Kabupaten Tasikmalaya. ISBI
- Sufyan, Asep, and Ari Suciati. "PERANCANGAN SARANA PENDUKUNG LESEHAN AKTIVITAS RUMAH TANGGA." *Idealog: Ide dan Dialog Desain Indonesia 2.2* (2017): 178-192
- Pambudi, Terbit Setya. 2013. Penerapan Konsep Komunitas Berkelanjutan Pada Masyarakat Kampung Kota. Studi Kasus Komunitas Masyarakat Kampung Margorukun RW.X Surabaya. Tesis. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Sheila Andita Putri, arif rahman fauzi, vena melinda putri, 2018, *Application of Branding Canvas Method in Mechanical Modified Hoe. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 197; 5th Bandung Creative Movement International Conference on Creative Industries 2018 (5th BCM 2018)*
- Yunidar, D., Zuhairi, A., Majid, A., & Adiluhung, H. (2018). *Users That Do Personalizing Activity Toward Their Belonging. Bandung Creative Movement (BCM) Journal*
- Yunidar, D., Pambudi, T. S., & Buuyung, E. (2016). *The Use of Paperboard As Material for Solar Thermal Powered Oven. Bandung Creative Movement (BCM) Journal*
- Yunidar, D., & Majid, A. Z. A. (2018). *What Drives The Riders Do Personalizing Activity Toward Their Motorbike? 3rd International Conference on Creative Media, Design and Technology (REKA 2018) Journal*
- Yunidar, D., Zuhairi, A., & Majid, A. (2019). *RC Modification as a Form of Personalizing Activity and Self-achievement, Bandung Creative Movement (BCM) Journal*, 197, 117–121