

# PENAMBAHAN *FOOTSTEP* TRUK *REFUELLER* GUNA MENGHINDARI AWAK MOBIL TANGKI (AMT) DARI FATIGUE DAN KECELAKAAN KERJA

Muhammad Irsyad Arkan<sup>1</sup>, Muhammad Mujiya Ulkhaq S.T., M.Sc., Ph.D.<sup>2</sup>

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

e-mail: [muhirsyadarkan@gmail.com](mailto:muhirsyadarkan@gmail.com)<sup>1</sup>, [ulkhaq@live.undip.ac.id](mailto:ulkhaq@live.undip.ac.id)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

*Kerja Praktik ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan ergonomi pada PT Pertamina Patra Niaga DPPU Ahmad Yani, khususnya terkait penggunaan footstep pada truk refueller. Studi ini dilatarbelakangi oleh permasalahan ergonomi yang dapat meningkatkan risiko fatigue dan kecelakaan kerja bagi awak mobil tangki (AMT) akibat tingginya footstep bawaan truk. Melalui pendekatan observasi lapangan, wawancara, serta penerapan metode ergonomi checklist, ditemukan bahwa kondisi footstep memerlukan perbaikan untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja. Rekomendasi desain perbaikan berupa penyesuaian tinggi footstep yang lebih ergonomis diharapkan mampu mengurangi risiko tersebut. Hasil studi ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan aspek keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan operasional perusahaan, sekaligus mendukung terciptanya efisiensi kerja dan keberlanjutan operasional.*

**Kata kunci:** ergonomi, footstep, truk refueller, fatigue, kecelakaan kerja, keselamatan kerja, desain perbaikan.

## ABSTRACT

*This internship aims to evaluate the implementation of ergonomics at PT Pertamina Patra Niaga DPPU Ahmad Yani, particularly concerning the use of footsteps on refueller trucks. The study is motivated by ergonomic issues that can increase the risk of fatigue and workplace accidents for tanker drivers (AMT) due to the height of the truck's default footstep. Through field observations, interviews, and the application of the ergonomic checklist method, it was found that the condition of the footstep requires improvement to enhance work safety and comfort. The recommended design improvement involves adjusting the footstep height to be more ergonomic, which is expected to reduce these risks. The results of this study contribute to enhancing occupational safety and health aspects within the company's operational environment, while also supporting work efficiency and operational sustainability.*

**Keywords:** ergonomics, footstep, refueller truck, fatigue, workplace accident, occupational safety, design improvement.

## 1. PENDAHULUAN

Pertamina adalah BUMN yang mengelola penambangan minyak dan gas bumi di Indonesia, termasuk layanan bahan bakar penerbangan melalui Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU). Salah satu DPPU-nya adalah PT Pertamina Patra Niaga DPPU Ahmad Yani di Semarang, yang melayani penjualan Avtur dan Avgas untuk penerbangan domestik, internasional, dan TNI/Polri. Operasional DPPU meliputi penerimaan, penimbunan, dan penyaluran

Avtur/Jet A-1 dengan pengendalian mutu ketat untuk menjamin keselamatan penerbangan.

Selama penelitian, ditemukan masalah ergonomi pada footstep truk refueller Hino AYN-09 yang sering digunakan, karena tingginya menyebabkan risiko fatigue dan kecelakaan kerja bagi awak mobil tangki (AMT). Perbaikan footstep direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan kerja, yang dirancang melalui program Kerja Praktik mahasiswa Teknik Industri Universitas Diponegoro.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3)**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah upaya untuk melindungi tenaga kerja, tempat kerja, dan masyarakat sekitar dari risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja. K3 bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif dengan mencegah potensi bahaya. Tujuan utama K3 meliputi melindungi tenaga kerja secara fisik, sosial, dan psikologis; meningkatkan produktivitas kerja; menjaga keberlanjutan operasional perusahaan; serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan hukum yang berlaku. Unsur utama K3 melibatkan identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian bahaya, pelatihan tenaga kerja, serta pemantauan dan evaluasi sistem secara berkala.

Di Indonesia, K3 diatur dalam berbagai regulasi seperti Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. Selain itu, Sistem Manajemen K3 (SMK3) digunakan sebagai pendekatan sistematis untuk mengelola aspek keselamatan dan kesehatan kerja, yang meliputi komitmen, perencanaan, implementasi, evaluasi, dan peningkatan berkelanjutan. Penerapan K3 memberikan manfaat signifikan bagi pekerja, perusahaan, dan masyarakat, seperti meningkatkan keselamatan kerja, mengurangi biaya operasional akibat kecelakaan, dan melindungi lingkungan dari potensi pencemaran.

Langkah-langkah praktis dalam penerapan K3 mencakup penggunaan alat pelindung diri (APD), pengendalian kondisi lingkungan kerja, penerapan standar operasional prosedur (SOP), serta pelatihan keselamatan kerja secara rutin. Selain itu, inspeksi dan audit berkala memastikan bahwa peralatan dan prosedur tetap aman. Penerapan K3 tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga menjaga keberlangsungan perusahaan dengan menciptakan lingkungan kerja yang sehat, aman, dan sesuai dengan standar regulasi. Dengan sistem K3 yang efektif,

perusahaan dapat mencapai keseimbangan antara perlindungan tenaga kerja dan keberhasilan operasional.

### **2.2 Tempat Kerja**

Berdasarkan Undang-Undang no. 1 tahun 1970, tempat kerja dapat didefinisikan sebagai ruangan, lapangan, halaman dan sekitarnya (yang berkaitan dengan tempat kerja) yang akan menjadi tempat bagi tenaga kerja untuk keperluan pekerjaan tertentu. Sedangkan menurut Occupational Safety and Health Administration (OSHA), tempat kerja yaitu sebuah tempat yang didirikan dimana terdapat satu atau lebih karyawan yang diharuskan hadir sebagai ketentuan dalam pekerjaannya. Tempat kerja tidak hanya sekedar lokasi fisik dari tempat kerja tersebut, namun mencakup alat dan bahan yang nantinya akan digunakan selama pekerjaan berlangsung. Setiap didirikan sebuah tempat kerja, tentu terdapat sumber-sumber bahaya yang akan berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja apabila tidak dibenahi dengan cepat dan tepat.

## **3. Metode Antropometri**

konsep antropometri adalah suatu kumpulan data numeric yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain, menurut Nurmianto (1991).

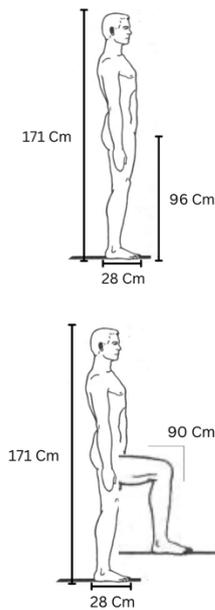
Data antropometri yang diuji adalah data antropometri usia, tinggi badan, ukuran kaki 5 orang anggota certified refueller operator (CRO) PT Pertamina DPPU Ahmad Yani. dimana data diambil dengan melakukan pengukuran tinggi badan, ukuran kaki dan melakukan pengisian kuesioner yang telah disiapkan. melalui penentuan atau batasan masalah yaitu sampel diambil masing-masing berjumlah 5 orang.

Berikut merupakan data yang diambil penulis saat melakukan kerja praktik terkait antropometri.

**Tabel 1 Data Antropometri Team CRO**

Nama (inisial)	Usia (U)	Tinggi Badan (TB)	Panjang Telapak Kaki (PTK)	Tinggi Pinggul (TKP)
AAH	27	171 cm	27.0 cm	96 cm
P	35	168 cm	27.0 cm	94 cm
DM	36	172 cm	27.5 cm	98 cm
AV	25	170 cm	28.0 cm	95 cm
D	40	175 cm	28.5 cm	99 cm
Rata2	33	171 cm	28 cm	96 cm

Dari data pada tabel diatas, didapatkan rata2 dari usia, tinggi badan dan ukuran kaki dari 5 orang anggota CRO. Dengan digambarkan sebagai berikut

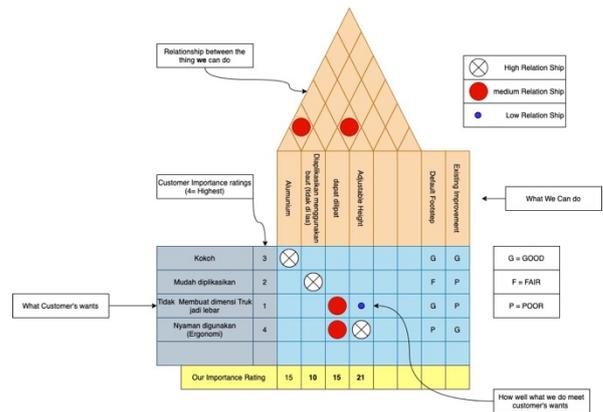


**Gambar 1 Rata-rata Antropometri team CRO**

**4. House of Quality (HOQ)**

House of Quality (HOQ) adalah salah satu alat yang digunakan dalam proses perancangan produk, yang merupakan bagian dari metode Quality Function Deployment (QFD). HOQ bertujuan untuk menerjemahkan kebutuhan dan keinginan pelanggan (what) ke dalam spesifikasi teknis yang dapat

dijalankan oleh tim pengembangan produk (how). Proses ini dilakukan dengan menyusun sebuah matriks yang menggambarkan hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan karakteristik teknis produk, yang membantu memastikan bahwa produk yang dikembangkan dapat memenuhi harapan pelanggan secara maksimal. HOQ juga membantu dalam pengambilan keputusan terkait prioritas fitur atau karakteristik produk, dengan memberikan gambaran visual yang jelas tentang seberapa penting setiap kebutuhan pelanggan dan sejauh mana karakteristik teknis yang ada dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Dengan menggunakan HOQ, tim pengembang dapat lebih terfokus dalam menciptakan produk yang berkualitas dan sesuai dengan ekspektasi pasar.

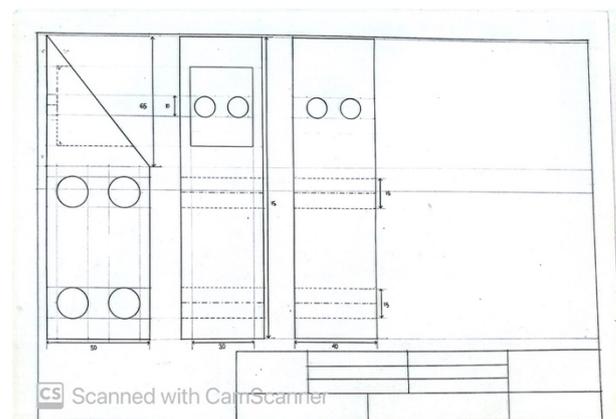


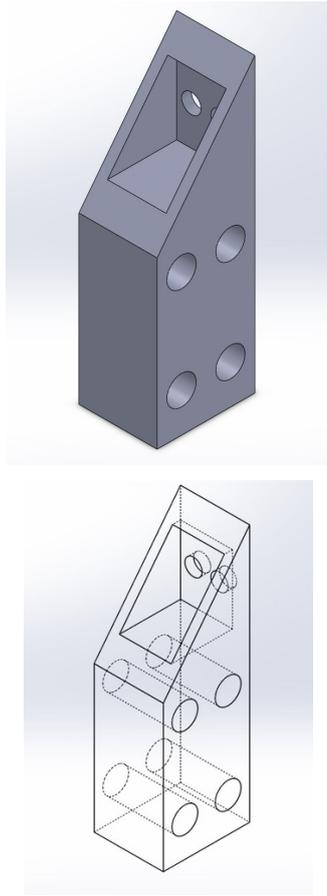
**Gambar 2 House of Quality (HOQ)**

**5. Design Perbaikan (Foldable Step)**

Setelah dilakukan analisa menggunakan metode antropometri dan house of quality, berikut merupakan 2 usulan perbaikan footstep:

**5.1.1.1 Part A**

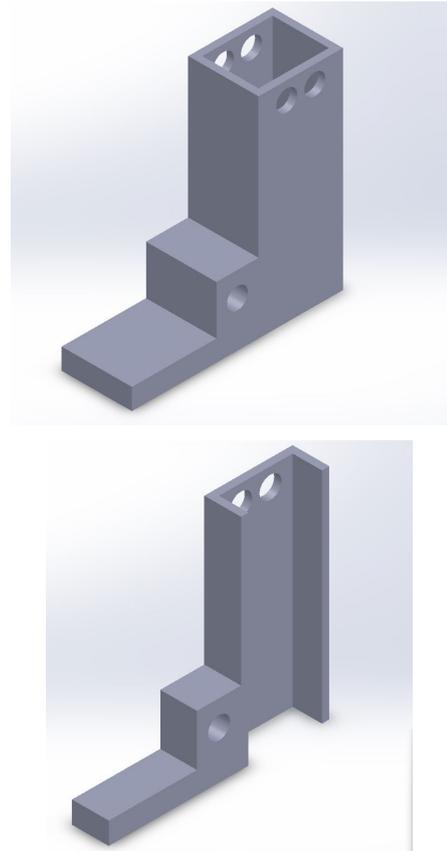
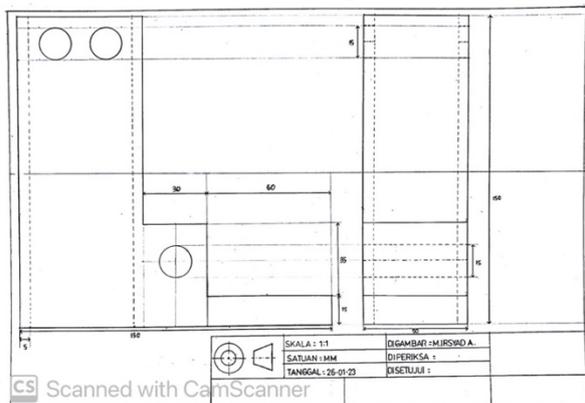




**Gambar 3 Part A**

Part A merupakan bagian dari pertama dari foldable step. Nantinya Part A dibaut menggunakan dua buah baut drat 10mm ke footsteps bawaan truk AYN-09. Part a memiliki dua pengaturan ketinggian yang nantinya akan dibaut dengan part b saat *assembly*. Part a sendiri memiliki dimensi panjang 50mm, lebar 40mm dan tinggi 150mm. pada gambar teknik diatas penulis menggunakan skala 1:1 pada gambar.

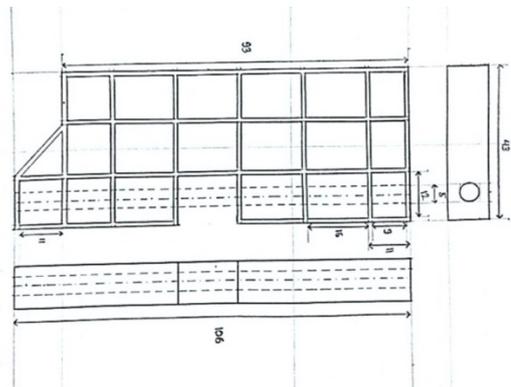
**5.1.1.2 Part**

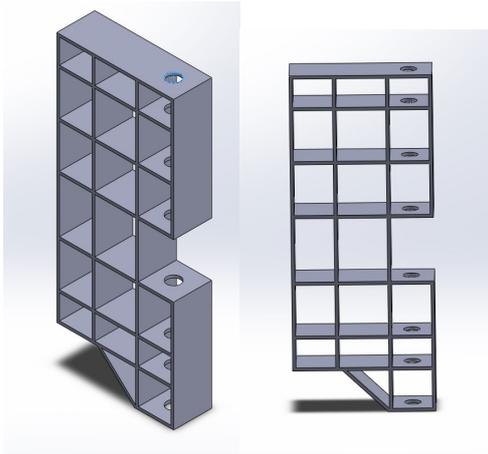


**Gambar 4 Part B**

Part B merupakan bagian kedua dari foldable step. Part b ini adalah part yang mengatur ketinggian dari foldable step. Dengan membaut part b ke part a sesuai dengan dua pengaturan ketinggian. Part b juga merupakan tumpuan dari part c yang merupakan pijakan dari foldable step. Part b memiliki dimensi panjang 150mm, lebar 50mm, dan tinggi 150mm. Gambar Teknik part b, penulis menggunakan skala 1:1 pada gambar.

**5.1.1.3 Part C**

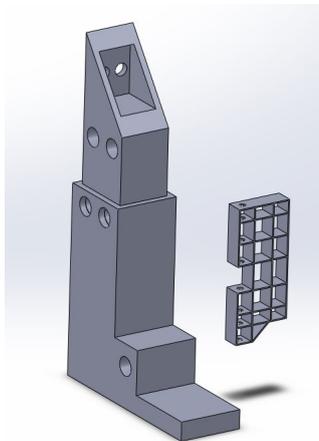




**Gambar 5 Part C**

Part C merupakan pijakan atau step dari foldable step. Part c sendiri terbuat berlubang-lubang dengan *patern* kotak agar menciptakan grip yang kuat antara sepatu dan pijakan. Sehingga, CRO dapat terhindar dari tergelincir saat ingin menaiki truk. Part c memiliki dimensi panjang (bagian belakang) 318mm, panjang (bagian depan) 279mm, dan lebar 130mm dan tinggi 30mm

#### 5.1.1.4 Assembly



**Gambar 6 Assembly**

Gambar 6 merupakan gambar Foldable step dalam posisi assembly dengan posisi adjustable di tingkatan kedua.

## KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis:

1. Hambatan-hambatan yang memiliki keterkaitan dengan ergonomi/k3 pada PT Pertamina DPPU Ahmad Yani, dispesifikan ke bagian truk refueller. Penulis menggunakan metode kusioner yang disebarkan ke CRO, serta turun langsung kelapangan untuk mengikuti proses pengisian helicopter guna mendapatkan data dan mengetahui kendala-kendala yang terjadi dilapangan secara nyata. Dari kondisi yang penulis rasakan ketika melakukan pengisian helicopter, penulis mencatat beberapa permasalahan yang berkaitan dengan ergonomic. Namun, pemilihan footstep dipilih karena ketika penulis melakukan wawancara secara tidak terstruktur kepada teams CRO dan teman-teman karyawan yang berhubungan langsung dengan truk refueller. Dari wawancara tersebut didapatkan, tingginya footstep menjadi sebuah permasalahan yang banyak dikeluhkan oleh CRO dan juga awak mobil tanki. Sehingga penulis diminta melakukan perbaikan pada footstep menggunakan metode antropometri dan menentukan desain akhir menggunakan metode *house of quality (HOQ)*.
2. Metode antropometri digunakan guna mencari tahu, bagian tubuh yang sekiranya berkaitan dengan proses perbaikan desain footstep. Setelah melakukan studi litelatur, diambil beberapa point dari antropometri yang dijadikan acuan untuk melakukan redesign footstep pada truk refueller. Point-point antropometri yang penulis jadikan acuan antara lain: tinggi badan (TB), panjang telapak kaki (PTK), tinggi kaki ke pinggul (TKP). Rata-rata dari point antropometri tersebut nantinya akan digunakan untuk menentukan desain footstep yang dapat digunakan secara ergonomi oleh CRO. Metode *house of quality (HOQ)* digunakan untuk menyatukan keinginan dari pihak PT Pertamina DPPU Ahmad Yani dengan produk yang akan

penulis desain. Oleh karena itu customer importance rating sangat bermanfaat bagi penulis guna mengetahui tingkatan urgensi dari setiap keinginan dari konsumen. Sehingga penulis dapat menyesuaikan desain dengan rating terbesar ke paling kecil.

1. Setelah melakukan pengambilan data baik yang terstruktur dan tidak struktur, dan melakukan pengolahan data menggunakan metode antropometri dan *house of quality (HOQ)*. Penulis dapat menentukan desain yang sesuai dengan keinginan dari pihak PT Pertamina DPPU Ahmad Yani. Sebuah footstep dengan ketinggian yang diatur secara manual menggunakan baut dan juga dilipat agar tidak membuat mobil truk menjadi lebar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Machulenko, N. (2011). "Applying Axiomatic Design Principles to the House of Quality". Thesis. Ontario: University of Windsor.
- Nurmianto, E. (2003). Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: Prima Printing.
- Putra, M.D.; Tama, I.P.; Andriani, D.P. (2016). "Analisis Perancangan Alat Bantu Material Handling Produksi Genteng Menggunakan Metode Axiomatic House of Quality (AHOQ)". *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, Vol. 4 (1), 19-30.
- Rauch, E.; Matt, D.T.; Dallasega, P. (2016). "Application of Axiomatic Design in Manufacturing System Design: A Literature Review". *Procedia CIRP*, Vol. 53, 1-7.
- A.M, Madyana. 1996. Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi. Penerbitan Universitas Atmajaya. Yogyakarta
- Antropometri Indonesia. Diunduh Sabtu 26 Desember 2015 jam 20.00, tersedia di [www.antropometriindonesia.com](http://www.antropometriindonesia.com).
- Fitrihana, Noor . 2008. Antropometri dan Ergonomi Kerja. Diunduh Sabtu 2 Januari 2016 jam 14.00, tersedia di [www.antropometri\\_B4D3CONSULTANT TS.html](http://www.antropometri_B4D3CONSULTANT.html).
- Irianto. A. 2004. Statistik: Konsep dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya. Prenamedia Group. Jakarta.
- Nurmianto, E. 1996. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Guna Widya Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.