# PERANCANGAN ALAT BANTU TROLI UNTUK MENGURANGI KELELAHAN KERJA

**Arif Haryadi [1)]*, Gayuh Lemadi [2)]**
[1,2)]Program Studi Teknik Industri Universitas Islam As-Syafiiyah
**Corresponding Author*: Arfharyadi09@gmail.com

| *Diterima: 2 Mei 2024* | *Revisi: 10 Mei 2024* | *Disetujui : 12 Mei 2024* | *Terbit: 12 Mei 2024* |
|---|---|---|---|

## ABSTRAK

Satgas Suku Dinas Sumber Daya Air dalam melakukan perbaikan *drainase* masih terkendala kurang efektif dalam menjalankan tugas karena tidak memiliki alat bantu yang signifikan untuk mempermudah pekerjaan serta dalam mengurangi risiko kelelahan dalam bekerja. Ketika memperbaiki *drainase* ke dalam perkampungan yang memiliki jalur sempit sehingga tidak bisa dimasuki kendaraan seperti mobil dan membawa *U-Ditch drainase* secara manual dengan cara dipanggul ke dalam pemukiman yang ingin diperbaiki salurannya.*Quality Function Deployment* (QFD) salah satu metode perancangan alat bantu yang dibutuhkan guna untuk meminimalisir risiko kelelahan kerja pada satgas Suku Dinas Sumber Daya Air Kecamatan Cakung. Dengan harapan satgas dapat lebih efisien dalam bekerja dan lebih optimal dalam melaksanakannya. Dari keseluruhan persentase pada rasa sangat sakit dan rasa tidak sakit memiliki perbedaan yang cukup signifikan, dengan ini hasil dari perancangan alat bantu troli dapat dikatakan bisa memperbaiki risiko kelelahan bekerja pada saat memperbaiki *drainase*. Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan alat bantu troli untuk mengurangi risiko kelelahan kerja satgas suku dinas sumber daya air dengan desain 3 spesifikasi alat bantu persegi panjang, memakai bahan *material* besi, tidak ada sudut tajam, alat berukuran 141 x 70 cm, berat kurang dari 20 kg, berwarna silver, mudah dipindahkan, tidak mudah rusak, dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Hal ini dapat disimpulkan bahwa metode *Quality Function Deployment* dan *House of Quality* sangat membantu peneliti dalam menjawab atas permasalahan yang ada di Suku Dinas Sumber Daya Air khususnya wilayah Kecamatan Cakung.

**Kata Kunci:** *Troli, QFD, HOQ, Perancangan*

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aktivitas satgas Suku Dinas Sumber Daya Air dalam menangani genangan air dijalan atau banjir yang terjadi di Kota Jakarta yaitu dengan membersihkan saluran dengan pengangkatan lumpur dan sampah yang ada di dalam gorong-gorong serta saluran terbuka. Hal utama dalam pengerjaan untuk menangani banjir dengan memperbaiki saluran yang sudah rusak dan membuat saluran baru agar air dapat

mengalir dengan baik. Peninjauan secara rutin juga dilakukan agar drainase atau saluran dapat kokoh hingga beberapa tahun kedepan dan tidak mengalami kerusakan ketika musim penghujan tiba.

Dalam setiap proses pembersihan dan perbaikan saluran di lokasi kerja tentunya banyak potensi resiko kerja yang terjadi,



Gambar 1. Postur Kerja Penyebab Risiko Kelelahan Bekerja

Tabel 1. Data Risiko Kelelahan Kerja November 2022 - Januari 2023 Pada Satgas Suku Dinas Sumber Daya Air Kecamatan Cakung.

| Bulan | Pegal-Pegal | Terjepit | Tertusuk | Tertimpa |
|---|---|---|---|---|
| November | 26 | 2 | 3 | 0 |
| Desember | 24 | 4 | 1 | 0 |
| Januari | 35 | 3 | 4 | 0 |

Berdasarkan data di Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa jumlah resiko kelelahan kerja yang terjadi cukup banyak dan akan memberikan dampak terganggunya kesehatan satgas. Pada permasalahan diatas perancangan alat ini merupakan sebuah usaha untuk meminimalisir risiko kelelahan kerja yang disebabkan kurangnya alat bantu untuk pekerja atau satgas. *Quality Function Deployment* (QFD) salah satu metode perancangan alat bantu yang dibutuhkan guna untuk meminimalisir risiko kelelahan kerja pada satgas Suku Dinas Sumber Daya Air Kecamatan Cakung. Dengan harapan satgas dapat lebih efisien dalam bekerja dan lebih optimal dalam melaksanakannya.

Penelitian yang terkait dengan perancangan alat bantu untuk mengurangi risiko kelelahan kerja pernah diteliti oleh (Yuamita & Sary, 2017), (El Ahmady et al., 2020), (Tobing et al., 2016), (PUTRI, 2021), (Wahyudi, 2022). Dari kelima jurnal diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan alat bantu mampu mengurangi atau meminimalisir risiko kelelahan kerja yang terjadi. Sehingga dalam penelitian ini akan digunakan referensi berdasarkan penelitian terdahulu

## 1.2 Tujuan Penelitian .

Tujuan penelitian adalah merancang alat bantu troli untuk mengurangi resiko kelelahan satgas Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Timur Kecamatan Cakung.

## II METODE

Penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian terapan (*applied research*), yang didasari dengan adanya suatu masalah. Adapun langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur diperlukan untuk mendapatkan informasi yang digunakan sebagai landasan atau kerangka berpikir bagi penelitian yang akan dilakukan.

b. Pengumpulan Data

Data-data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini adalah berupa data kuantitatif, sehingga instrumen yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah lembar-lembar pengamatan (check sheet).

c. Pengolahan Data, meliputi beberapa hal sebagai berikut :

1. Perhitungan *Nordic Body Map*
2. Perhitungan *Voice Of Customer*
    a) Uji Validitas
    b) Uji Reliabilitas
3. Data Antropometri
    a) Dimensi Antropometri
    b) Pengukuran Antropometri
4. Data Perancangan Troli
5. Penyusunan *Matriks House Of Quality*
    a) Berdasarkan *Customer Requirement*
    b) Membuat *Technical Requirement*
    c) Penentuan *Importance Rating.*
    d) Penentuan *Relationship Matriks*
    e) Mengisi *Engineering* Target
6. Perancangan Alat
    a) Desain Troli
7. Spesifikasi Pada *Desain* Troli
8. Perhitungan Biaya Buat
9. *Material selection method*

    Pemilihan material ini menjadi penting karena berkaitan dengan kebutuhan, ketersediaan di lapangan dan harga. Hal ini menjadi satu hal yang memerlukan pertimbangan matang untuk menentukan jenis bahan yang akan digunakan.

d. Analisis dan pembahasan, meliputi beberapa hal di antaranya:

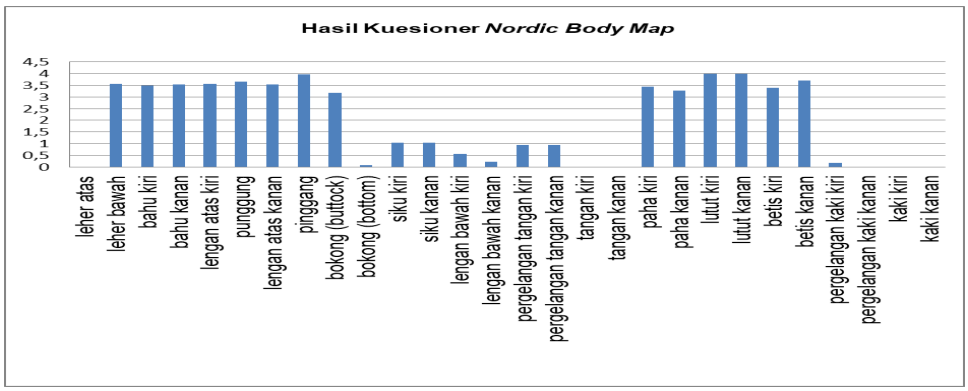
1. Perbandingan antara keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja pada saat perbaikan saluran air.
2. Usulan Material selection rancangan meja kerja pada saat perbaikan saluran air

## III HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian awal yang dilakukan adalah Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang berupa *checklist ergonomic* untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal disorder* yang dialami oleh pekerja karena adanya aktivitas pekerjaan membungkuk maupun jongkok, serta dapat mengetahui bagian otot yang mengalami keluhan pekerja dalam peta tubuh ((Siswiyanti & Rusnoto, 2018). Menurut (Herwanto et al., 2017), keluhan yang dirasakan seseorang mulai dari sangat ringan hingga sangat sakit akibat otot menerima beban kerja secara berulang dalam jangka waktu yang lama, akan mengakibatkan kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Maka dari itu, penelitian melakukan perhitungan NBM dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Pekerja Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Timur Kecamatan Cakung.

| No | Kriteria | Keterangan |
|---|---|---|
| 1 | Pekerja | 23 |
| 2 | Umur | 24-50 tahun |
| 3 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 4 | Status | Menikah |
| 5 | Lama Bekerja | 2-8 tahun |




Gambar 2. Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

Berdasarkan Gambar 2 hasil kuesioner *nordic body map* menunjukkan dominan keluhan atau rasa sakit yang dirasakan yaitu pada bagian tubuh bagian leher bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, punggung, lengan atas kanan, pinggang,

bokong (*buttock*), paha kiri, paha kanan, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri, dan betis kanan. Hal ini dapat dipastikan telah mengganggu aktifitas pekerja pada saat bekerja, sehingga diperlukan fasilitas kerja dalam bentuk alat bantu pada saat perbaikan saluran air.

Pertanyaan diajukan kepada pekerja yang hasilnya berupa *voice of customer* dapat dilihat pada Tabel 3.

Perhitungan data antropometri seperti yang dijelaskan dalam perancangan alat bantu sebagai solusi mengurangi risiko kelelahan bekerja, sehingga dapat dilihat pada Tabel 4 data dimensi antropometri, dan data pengukuran antropometri.

Berdasarkan Tabel 4, maka ukuran dan rancangan alat bantu troli pada Suku Dinas Sumber Daya Air Jakarta Timur Kecamatan Cakung pada bagian perbaikan saluran air dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 4.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Kuesioner *Voice Of Customer*

| Pertanyaan ke | *Technical Requirement* | *Skala dan Responden* | *Important Rating* |
|---|---|---|---|
| 2 | Alat bantu berbentuk Persegi Panjang | 4 = 12<br>5 = 11 | 4,5 |
| 3 | Alat Bantu terbuat dari bahan besi | 2 = 1<br>4 = 8<br>5 = 14 | 4,5 |
| 5 | Alat Bantu tidak ada sudut yang tajam | 4 = 10<br>5 = 13 | 4,6 |
| 6 | Alat Bantu berukuran 141 x 70 cm | 4 = 14<br>5 = 9 | 4,4 |
| 9 | Berat Alat Bantu kurang dari 20 kg | 4 = 14<br>5 = 9 | 4,4 |
| 10 | Alat berwarna silver | 4 = 16<br>5 = 7 | 4,3 |
| 13 | Menurut anda Alat Bantu berbentuk persegi panjang mudah diterapkan | 4 = 12<br>5 = 11 | 4,5 |
| 15 | Menurut anda Alat Bantu berbentuk persegi panjang mudah dipindahkan | 4 = 13<br>5 = 10 | 4,4 |
| 16 | Menurut anda Alat Bantu berbahan besi tidak mudah rusak | 4 = 3<br>5 = 20 | 4,9 |
| 18 | Menurut anda Alat Bantu Berbahan besi tidak mudah patah | 4 = 3<br>5 = 20 | 4,9 |
| 20 | Menurut anda alat bantu berbahan besi dapat digunakan dalam waktu yang lama | 4 = 3<br>5 = 20 | 4,9 |
| 22 | Menurut anda Alat Bantu tidak ada sudut yang tajam aman digunakan | 4 = 4<br>5 = 19 | 4,8 |
| 23 | Menurut anda Alat Bantu berukuran 141x70 mm sesuai dengan U-Ditch Drainase | 4 = 8<br>5 = 15 | 4,7 |
| 26 | Menurut anda Alat Bantu berbentuk sedang dan berat dibawah dari 20kg | 4 = 5<br>5 = 18 | 4,8 |
| 27 | Menurut anda Alat Bantu berwarna silver (tidak transparan) | 4 = 19<br>5 = 4 | 4,2 |

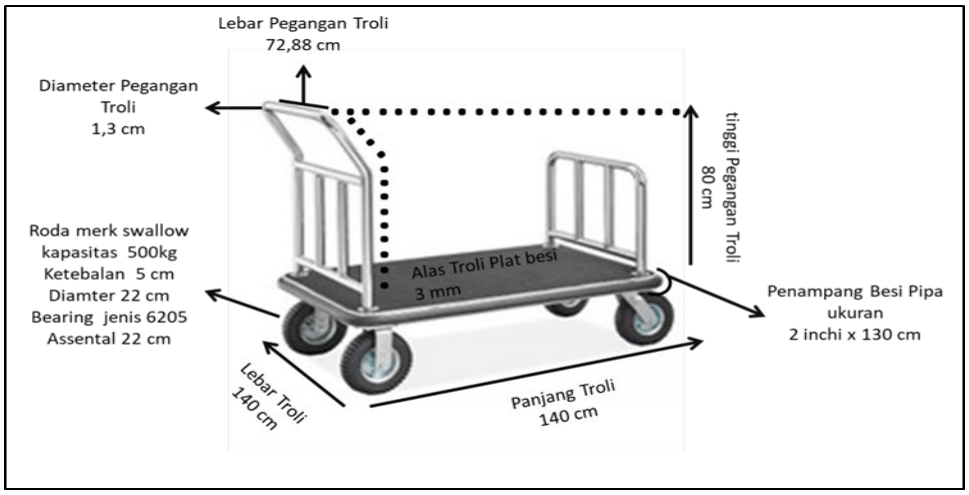
Tabel 4. Data Pengukuran Antropometri Rata-rata Responden

| No | Data yang diukur | Dimensi | Rata-rata |
|---|---|---|---|
| 1 | Tinggi Tubuh | D1 | 169,55 |
| 2 | Tinggi Siku | D4 | 105,52 |
| 3 | Lebar Sisi Bahu | D17 | 44,46 |
| 4 | Panjang Tangan | D28 | 18,8 |
| 5 | Panjang Genggam Tangan Ke Depan | D36 | 72,88 |

Tabel 5. Rancangan Ukuran Troli

| No | Bagian | Ukuran (cm) |
|---|---|---|
| 1 | Lebar pegangan troli | 72,88 |
| 2 | Diameter pegangan troli | 1,3 |
| 3 | Tinggi pegangan troli | 80 |
| 4 | Panjang troli | 140 |
| 5 | Lebar troli | 70 |

Berdasarkan hasil antropometri, dibutuhkan modifikasi pada prosedur kerja agar dapat menurunkan risiko kelelahan kerja pada tubuh pekerja. Dalam membuat *customer requirement* pada penelitian ini menggunakan kuesioner kepada 23 orang satgas Suku Dinas Sumber Daya Air Kecamatan Cakung yang terlibat pada proses perbaikan drainase. Berdasarkan jawaban kuesioner dan observasi di lapangan diketahui bahwa satgas yang terlibat menginginkan alat bantu yang mudah digunakan, Pegangan sesuai dengan genggaman, Ukuran body disesuaikan, Roda tahan lama dan kuat, Roda lancar, Body yang kuat, Mudah dioperasikan oleh pengguna, Tinggi troli sesuai dengan rata tinggi pengguna, Mengangkut lebih dari 1 U-ditch Drainase. Sehingga keinginan-keinginan yang disebutkan oleh 23 satgas tersebut digunakan menjadi customer requirement pada penelitian ini.




Gambar 4. Desain Rancangan Troli

Spesifikasi desain pada perancangan alat troli sebagai berikut :

- Penampang besi pipa ukuran 2 inchi x 130 cm.
- Pegangan besi pipa ukuran 13 mm
- Alas troli plat besi 3 mm.
- Roda *swallow* kapasitas 500 kg.
- *Bbearing* 6205 sebanyak 10 buah.
- Ketebalan roda 5 cm.

- Diameter roda 22 cm.
- Kaki troli dengan assental ukuran 22 mm.
- Penguat rangka dengan besi behel ukuran 12 mm dibentuk siku.
- Per *shockbreaker* ukuran 300 mm.
- Las argon.
- Cat avian minyak alumunium *silver bronze* perak besi *chrome*

Setelah melakukan perancangan sebuah alat dilakukan implementasi agar mendapatkan perbedaan sebelum dan sesudah adanya alat bantu, perbedaan ditunjukan pada tabel berikut :

Tabel 9. Persentase Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map Setelah Dan Sebelum Implementasi

| Nordik Body Map | Sangat Sakit Sebelum plementasi | Sangat Sakit Sesudah Implementasi |
|---|---|---|
| leher atas | 0% | 0% |
| leher bawah | 89% | 17% |
| bahu kiri | 87% | 35% |
| bahu kanan | 88% | 37% |
| lengan atas kiri | 89% | 35% |
| punggung | 91% | 36% |
| lengan atas kanan | 88% | 33% |
| pinggang | 99% | 36% |
| bokong (buttock) | 79% | 29% |
| bokong (bottom) | 2% | 17% |
| siku kiri | 26% | 17% |
| siku kanan | 26% | 25% |
| lengan bawah kiri | 14% | 24% |
| lengan bawah kanan | 5% | 26% |
| pergelangan tangan kiri | 24% | 18% |
| pergelangan tangan kanan | 24% | 21% |
| jari-jari tangan kiri | 0% | 20% |
| jari-jari tangan kanan | 0% | 12% |
| paha kiri | 86% | 36% |
| paha kanan | 82% | 37% |
| lutut kiri | 100% | 33% |
| lutut kanan | 100% | 27% |
| betis kiri | 85% | 26% |
| betis kanan | 15% | 15% |
| pergelangan kaki kiri | 0% | 0% |
| pergelangan kaki kanan | 0% | 0% |
| kaki kiri | 0% | 0% |
| kaki kanan | 0% | 0% |
| Total | 68% | 32% |

Dapat dilihat pada Tabel 9 untuk perbandingan hasil persentase *nordic body map* terdapat perubahan antara sebelum memakai alat bantu troli dan sesudah memakai alat bantu troli yang telah diimplementasikan di lapangan. Perbandingan persentase sebelum memakai alat bantu troli memiliki persentase rasa sakit sebesar 68%, sedangkan sesudah memakai alat bantu troli persentase rasa sakit menjadi 32%. Maka disimpulkan bahwa alat bantu dapat mengurangi risiko kelelahan terhadap bekerja sebesar 36%.

## IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan alat bantu troli untuk mengurangi risiko kelelahan kerja satgas suku dinas sumber daya air dengan desain 3

spesifikasi alat bantu persegi panjang, memakai bahan material besi, tidak ada sudut tajam, alat berukuran 141 x 70 cm, berat kurang dari 20 kg, berwarna silver, mudah dipindahkan, tidak mudah rusak, dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Angka persentase risiko kelelahan kerja pada perbaikan drainase dan pemasangan *cover u-ditch* drainase yang semula sebesar 68% turun menjadi 32%. Dengan demikian perancangan alat bantu troli telah mampu mengurangi resiko kelelahan satgas Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Timur Kecamatan Cakung.

## DAFTAR PUSTAKA

Ashby, M. (2016). Material property data for engineering materials. *Engineering Department and Granta Design*, *27*. http://www.grantadesign.com/download/pdf/booklets/Material_Property_Data_for_Engineering_Materials.pdf

El Ahmady, F. R., Martini, S., & Kusnayat, A. (2020). Penerapan metode ergonomic function deployment dalam perancangan alat bantu untuk menurunkan balok kayu. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, *7*(1), 21–30.

Herwanto, D., Nugraha, A. E., & Laksono, E. R. S. (2017). Perancangan Alat Bantu Untuk Mengatur Cycle Supply Part Ke Lini Produksi Di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *Barometer*, *2*(1), 6–11.

PUTRI, A. M. (2021). *PERANCANGAN TROLI ANGKUT BERAS DENGAN METODE KANO UNTUK MENGURANGI KELELAHAN SUBJEKTIF* [PhD Thesis, Universitas Pancasakti Tegal]. https://repository.upstegal.ac.id/4389/

Siswiyanti, S., & Rusnoto, R. (2018). Penerapan ergonomi pada perancangan mesin pewarna batik untuk memperbaiki postur kerja. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, *17*(1), 75–85.

Tobing, A. C., Rian, I., Stefani, R. A., & Zuraida, R. (2016). Perancangan Alat Bantu Perakitan Helm untuk Menurunkan Risiko Kerja Operator. *Ergonomi Dan K3*, *1*(1). http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=748485&val=11807&title=Perancangan%20Alat%20Bantu%20Perakitan%20Helm%20untuk%20Menurunkan%20Risiko%20Kerja%20Operator

Wahyudi, M. D. (2022). *ANALISIS KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP KUALITAS PELAYANAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SERVQUAL DAN HOUSE OF QUALITY (HOQ) DI CV. SARTIKA PALEMBANG* [PhD Thesis, 021008 Universitas Tridinanti Palembang]. http://repository.univ-tridinanti.ac.id/6029/

Yuamita, F., & Sary, R. A. (2017). Usulan perancangan alat bantu untuk meminimalisir kelelahan fisik dan mental pekerja. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *15*(2), 127–138.