

Contents list available at [Sinta](https://sinta)**A R M A T U R**

: Artikel Teknik Mesin &amp; Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>**Perancangan ulang alat bantu tongkat penyangga dengan metode *Quality Function Deployment* untuk memenuhi kebutuhan penyangga disabilitas kaki****Ratna Agil Apriani<sup>1\*</sup>, Demas Emirbuwono Basuki<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Jl. Siliwangi, Gamping, Sleman, Yogyakarta, Indonesia<sup>2</sup>Prodi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang KM. 14.5, Sleman, Yogyakarta, Indonesia**A R T I C L E  
I N F O****Keywords:***penyangga disabilitas kaki  
quality function deployment  
redesign  
alat bantu  
tongkat penyangga***Corresponding:***ratnaagilapriani@gmail.com***A B S T R A C T**

*The population of people with disabilities in Indonesia is currently estimated at around 22.97 million, of which 38% have lower limb disabilities. Significant challenges exist in mobility, including difficulty walking and performing other related movements. Users with lower limb disabilities generally rely on assistive devices to support their daily activities. However, available assistive devices still do not meet user needs. The purpose of this study was to translate these needs into a more appropriate crutch redesign. The supporting method used was Quality Function Deployment with 30 respondents with limb disabilities. The results of the study showed two aspects of improvement: product innovation and ergonomics. Innovation focused on the development of updated features, namely the addition of a cane height adjustment through a pin system with a vertical push and slide mechanism that is adjusted to the user's desired height. This can address user complaints so that the assistive device remains easy to carry during transportation. Another innovation is the addition of an ultrasonic sensor on the front of the product to detect obstacles that can interfere with the use of crutches with the output in the form of an emitted sound signal, thereby improving user safety. Meanwhile, the ergonomics of this product adapt to the user's anthropometry using the 95th percentile as the maximum dimension for product improvement. This improved product delivers increased comfort, driven by the innovation and flexibility created by the cane's height adjustment system. Therefore, improvements in these two aspects can address users' concerns about transportation and daily activities, making them safer and more comfortable.*

---

\*Corresponding author: [ratnaagilapriani@gmail.com](mailto:ratnaagilapriani@gmail.com)

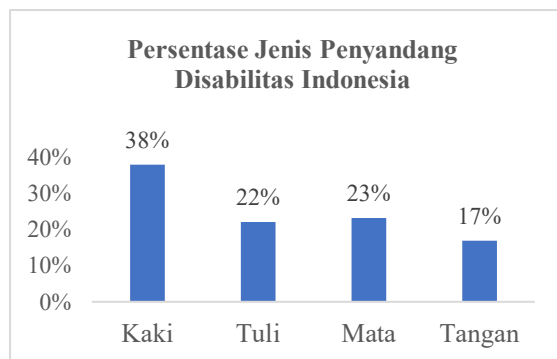
DOI: <https://doi.org/10.24127/armatur.v7i2.10738>

Received 5 December 2025; Received in revised form 22 April 2026; Accepted 30 April 2026

Available online 1 September 2026

## Pendahuluan

Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia (KEMENKO PMK) mengatakan bahwa angka penyandang disabilitas di Indonesia saat ini mencapai hingga 22,97 juta jiwa atau sekitar 8,5% dari jumlah penduduk Indonesia [1]. Penyandang disabilitas merupakan sekelompok orang yang memiliki keterbatasan fisik, mental, sensorik hingga intelektual dalam jangka waktu lama [3]. Dengan hal ini diperlukan adanya fasilitas penunjang khusus yang disediakan dalam menunjang keterbatasan mereka. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022 penyandang disabilitas dengan cacat kaki merupakan jumlah penyandang cacat terbesar dengan nilai diketahui mencapai 1.145.564 jiwa atau 38%.



Gambar 1. Data Persentase Jenis Penyandang Disabilitas

Permasalahan pada penyandang disabilitas cacat kaki ialah kesulitannya dalam berjalan, naik tangga dan lain sebagainya. Penyandang disabilitas dengan cacat kaki pada umumnya dapat menggunakan alat bantu berupa tongkat penyangga untuk membantu beraktivitas sehari-hari. Tongkat penyangga merupakan alat bantu jalan berbentuk tongkat yang biasanya digunakan bagi orang yang mengalami kesulitan berjalan dikarenakan adanya cedera maupun mengalami kecacatan [4]. Tongkat penyangga biasanya dijadikan salah satu alternatif mobilitas yang dapat digunakan para penderita disabilitas

cacat kaki. Namun pada penelitiannya McKenzi et al., [5] yang dilakukan di Nationwide Children's Hospital memperoleh hasil bahwa ditemukannya >15.000 yang terkena cedera dikarenakan alat bantu tongkat penyangga dan mengalami peningkatan 23% dari tahun 1991-2008, dalam penelitian ini dijelaskan bahwa kejadian ini merupakan dampak dari alat bantu tongkat yang masih tidak nyaman digunakan. Evaluasi lainnya dijelaskan pada penelitiannya Fitriadi [6] yang memperoleh hasil survei bahwa alat bantu tongkat penyangga yang tersedia masing sangat minim terhadap aspek fleksibilitasnya, salah satu dampak utamanya ketika bertransportasi yang sukar dibawa pada kendaraan bermotor

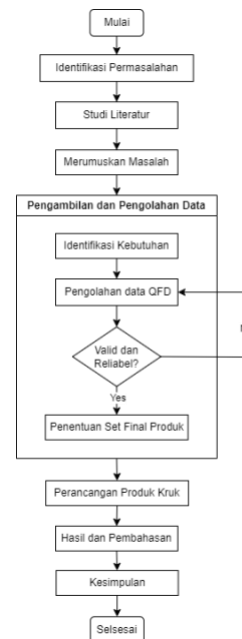
Berdasarkan permasalahan di atas, maka sangat perlu dilakukan perancangan ulang terhadap produk tongkat penyangga dengan memperhatikan fleksibilitas dan meningkatkan aspek kenyamanan terhadap penggunaannya sehingga dapat meningkatkan kepuasan terhadap penggunaannya. Oleh karena itu, tujuan penelitian dilakukan ialah untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dengan menciptakan produk yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat terutama pada aspek fleksibilitas yang menjadi respon dalam mengatasi permasalahan pada penggunaan dalam berkendara. Metode perancangan yang digunakan ialah dengan menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD). Metode ini digunakan sebagai media informasi untuk mengetahui beberapa keinginan yang diharapkan oleh pengguna sesuai dengan kebutuhannya [7]. QFD merupakan salah satu metode perancangan yang fokus terhadap pengembangan dari produk yang sudah ada sebelumnya. Penelitian ini juga didukung dengan metode Antropometri yang bertujuan untuk mengetahui sisi ergonomis yang dibutuhkan, sehingga perancangan

yang dilakukan dapat sesuai dengan tujuan dari kebutuhan penyandang disabilitas kaki.

### Metode Penelitian

**Pengambilan Data.** Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan data sekunder dan data primer. Data sekunder antara lain meliputi data angka cacat kaki di Indonesia, referensi mengenai penelitian sebelumnya dan data antropometri tubuh Indonesia. Sedangkan untuk data primer ialah meliputi evaluasi produk tongkat penyangga sebelumnya, spesifikasi atau karakteristik tongkat penyangga yang sesuai berdasarkan kebutuhan dan keterbatasan yang dimiliki. Metode yang digunakan pada perancangan produk penelitian ini adalah menggunakan *Quality Function Deployment* dan Antropometri. Responden yang digunakan ialah sebanyak 30 orang dari penderita disabilitas/cacat kaki dengan pengguna alat bantu tongkat penyangga. Pengambilan data dilakukan secara purposive sampling dengan batasan yang ditetapkan ialah para penyandang disabilitas kaki dengan rentang usia 20-45 tahun yang pernah/menggunakan alat bantu tongkat penyangga kruk (tongkat ketiak). Data pengukuran pada antropometri yang akan dilakukan meliputi beberapa dimensi ukuran diantaranya seperti: dimensi tinggi tubuh, dimensi tinggi bahu, dimensi tinggi siku berdiri, dimensi panjang lengan bawah, dan dimensi lebar tangan. Pada pengukuran beberapa dimensi tersebut ditetapkan menggunakan persenti 95% dengan tujuan agar dapat mengakomodasi para pengguna lainnya dengan dimensi yang besar.

**Prosedur Penelitian.** Tahap ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi penulis dalam melakukan penelitian, hal ini bertujuan agar tidak adanya penyimpangan alur yang dilakukan berdasarkan dengan tujuan awal [8]. Prosedur penelitian yang digunakan ialah sebagai berikut:



Gambar 2. Alur Penelitian

### Landasan Teori

**Disabilitas.** Berdasarkan data per tanggal 29 Maret 2010 istilah cacat telah diubah dengan istilah disabilitas, Disabilitas adalah istilah yang meliputi gangguan, keterbatasan aktivitas, dan pembatasan partisipasi [9]. Penyandang disabilitas sering kali mengalami kesulitan untuk bergabung dan berkontribusi dalam berbagai kegiatan yang dilakukan di lingkungan social [10]. Untuk menjaga produktivitas yang dilakukan, para penyandang disabilitas didukung oleh alat bantu dalam kesehariannya, dengan salah satu alat bantu yang biasa digunakan ialah tongkat penyangga.

**Tongkat penyangga (kruk).** Salah satu alat bantu jalan yang umum digunakan oleh penyandang cacat dan amputasi. Tongkat penyangga terbagi beberapa jenis yang berdasarkan masalah fisik penggunaannya [11]. Tongkat penyangga dapat digunakan secara berpasangan dengan fungsi untuk menahan beban tubuh penggunaannya saat melakukan aktivitas berjalan [12]. Bantalan ketiak pada tongkat tongkat penyangga memainkan peran

penting dalam menopang beban tubuh dan mengurangi tekanan pada ketiak [13].

#### **Quality Function Deployment.**

Berupa pendekatan terstruktur dalam melakukan perencanaan dan pengembangan terhadap sebuah produk [14]. *Quality Function Deployment* (QFD) adalah metode yang dikembangkan di Jepang untuk membantu mengubah suara pelanggan menjadi karakteristik produk untuk mengontrol kualitas dalam fase pengembangan produksi [15]. Berikut merupakan beberapa tahapan yang dilaksanakan pada proses metode *Quality Function Deployment* [7]:

1. Membagikan Kuesioner 1 (Kuesioner Terbuka). Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui keinginan ataupun kebutuhan para pengguna tentang bagian yang perlu diperbaiki.
2. Mengolah Data Kuesioner 1, peneliti merangkum hasil kuesioner dan dikelompokkan kedalam beberapa atribut.
3. Membagikan Kuesioner 2 (Tertutup), dimana kuesioner ini bertujuan untuk mencari *Important Rating* dari masing-masing atribut yang telah dikelompokkan pada tahap sebelumnya. Pada Kuesioner ini menanyakan mengenai kepentingan masing-masing atribut yang diperoleh
4. Mengolah Data Kuesioner 2, dilakukan pengujian validitas untuk memvalidasi dan mengukur jawaban dari setiap atribut yang ditanyakan. Selain validitas, pada tahapan ini diperlukan adanya pengujian reliabilitas untuk mengukur konsistensi, akurasi serta ketepatan instrument dalam pengukuran atribut. Menurut Chin 1998 [16], memperoleh reliabilitas yang baik, nilai *composite reliability* dan nilai *cronbach's alpha* harus lebih besar dari 0,70.
5. Hasil uji validasi yang berhasil atau valid pada kuesioner kedua, kemudian dapat melanjutkan kuesioner selanjutnya. Namun, hasil uji validasi yang tidak valid, harus mengulang kembali pengambilan data pada kuesioner kedua.
6. Membagikan kuesioner ketiga digunakan untuk mengetahui perbandingan antara produk yang sudah ada dengan produk yang akan dirancang.
7. Mengolah Data Kuesioner 3 (Menghitung *Customer Competitive Evaluation*) untuk perbandingan setiap atribut dari produk yang sudah ada dengan produk yang akan dirancang.
8. Menghitung *Important Rating*, *Customer Competitive Evaluation*, dan *Benchmark* dari data setiap atribut yang diperoleh.
9. Menentukan *Set Final* produk berdasarkan karakteristik yang telah ditentukan, sehingga dapat dilakukan perancangan produk berupa desain 3D.

#### **Antropometri.**

Berupa tata cara penilaian ukuran, proporsi mengenai tubuh manusia [17]. Antropometri biasa digunakan dengan tujuan untuk menciptakan keunggulan produk dengan cara menonjolkan aspek kenyamanan dan keamanan saat penggunaan produknya melalui pengukuran dimensi tubuh yang disesuaikan dengan target konsumen [18].

#### **Hasil dan Pembahasan**

Berikut merupakan hasil pengolahan data yang dilakukan melalui tahapan-tahapan pada pendekatan *Quality Function Deployment* hingga pembuatan desain perbaikan terhadap produk tongkat penyangga.

**Voice of Customer.** Suara konsumen dikumpulkan yang kemudian ditulis dalam atribut-atribut dari suatu produk. Dalam setiap atribut memiliki data numerik yang berkaitan dengan kepentingan relatif atribut bagi konsumen. Pada penelitian ini didapatkan 30 responden penderita disabilitas/cacat kaki dengan pengguna alat bantu tongkat penyangga.

**Keputusan Atribut.** Berdasarkan atribut yang telah dikumpulkan melalui *Voice of Customer* selanjutnya melakukan wawancara kepada konsumen untuk mencari kembali kepentingan tersebut sehingga didapatkan berbagai atribut yang

menurut konsumen, mulai dari sangat penting sehingga tidak penting. Uji validitas dan Reliabilitas dilakukan pada tahapan ini untuk mengetahui tingkat akurasi dan konsistensi data yang telah diperoleh, berikut hasil terhadap uji validitas dan reliabilitas berdasarkan perhitungan pada *software* SPSS.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

| Atribut   | Produk Saat ini | Produk Pesaing |
|-----------|-----------------|----------------|
| Inovasi   | 0.394           | 0.580          |
| Material  | 0.767           | 0.766          |
| Ekonomis  | 0.458           | 0.620          |
| Ergonomis | 0.398           | 0.590          |
| Kemudahan | 0.496           | 0.506          |

Tabel diatas menunjukkan bahwa nilai pengujian validitas dikatakan Valid, hal ini didukung oleh nilai perolehan pada *nilai signifikansi kolom total masing-masing atribut memiliki nilai < 0,361* yang merupakan nilai r tabel dengan total data 30. Sedangkan pada uji reliabilitas, nilai Cronbach's yang diperoleh pada masing-masing atributnya > 0.6, yang dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa data tersebut sudah reliabel, sebagaimana didukung pada gambar dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

| Atribut   | Nilai Cronbach's Alpha |                |
|-----------|------------------------|----------------|
|           | Produk Saat ini        | Produk Pesaing |
| Inovasi   | 0.753                  | 0.717          |
| Material  | 0.682                  | 0.680          |
| Ekonomis  | 0.733                  | 0.712          |
| Ergonomis | 0.753                  | 0.715          |
| Kemudahan | 0.729                  | 0.745          |

Tahapan selanjutnya ialah menentukan nilai *Importance Rating* dengan hasil perolehan ialah sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Kepentingan Atribut

| No | Kebutuhan      | IR   |
|----|----------------|------|
| 1  | Inovasi Produk | 3.80 |
| 2  | Material       | 3.43 |
| 3  | Ekonomis       | 3.30 |
| 4  | Ergonomis      | 3.57 |
| 5  | Kemudahan      | 3.63 |

Berdasarkan hasil diatas diketahui bahwa atribut terpenting menurut konsumen pada tongkat penyangga ialah Inovasi Produk dengan nilai *important rating* 3.8. Selain itu Kemudahan atau juga merupakan atribut yang cukup penting, dimana customer lebih menyukai alat bantu tongkat penyangga yang mudah digunakan dan dapat mudah dibawa maupun disimpan. Setelah itu terdapat 3 aspek lainnya seperti material, ergonomis, dan ekonomis.

**Hubungan Respon Teknis dan Kebutuhan Konsumen.** Setelah mengetahui kepentingan atribut yang telah ditanyakan kepada konsumen, maka selanjutnya mencari kembali hubungan respon teknis dan kebutuhan konsumen yang dilakukan dengan menanyakan kembali kepada konsumen. Sehingga akan didapatkan nilai-nilai yang dapat menentukan seberapa kuat hubungan antara respon teknis dengan kebutuhan konsumen. Dengan jumlah sampel yang digunakan ialah sebanyak 30 responden.

Tabel 4. Hasil *Competitive Customer Evaluation* (CCE)

| Kriteria       | Produk Inovasi |      | Produk Pesaing |      |
|----------------|----------------|------|----------------|------|
|                | Score          | CCE  | Score          | CCE  |
| Inovasi Produk | 95             | 3.17 | 113            | 3,77 |
| Material       | 103            | 3.43 | 102            | 3.40 |
| Ekonomis       | 105            | 3.50 | 96             | 3.20 |
| Ergonomis      | 85             | 2.83 | 107            | 3.57 |
| Kemudahan      | 108            | 3.60 | 98             | 3.27 |

Hasil diatas dapat tercatat bahwa adanya 3 dari 5 kriteria dari produk tongkat penyangga inovasi memiliki nilai CCE yang lebih unggul jika dibandingkan dengan kompetitorinya. Namun pada kriteria Inovasi Produk dan Harga belum lebih keunggulan

di bandingkan dengan kompetitornya. Dengan adanya metode *Quality Function Deployment* ini di harapkan produk tongkat penyangga inovasi dapat menembangkan produknya supaya semakin diminati oleh customer, terutama pada aspek Inovasi Produk dan Ekonomis.

**Benchmark on Customer Need.** Selanjutnya melakukan perbandingan antara customer need dari setiap atribut, maka terlihat setiap nilai dari nilai yang terkecil hingga nilai terbesar. Nilai tersebut mewakili dari setiap atribut yang tidak penting hingga sangat penting. Dibawah ini merupakan hasil *benchmark on customer need* yang telah diperoleh dengan keterangan kepala tabel sebagai berikut:

IR = Nilai *Importance Rating*

PI = Nilai Produk saat ini

PP = Nilai Produk pesaing

Goal = Nilai capaian

IMR = Nilai *Improvement Ratio*

Tabel 5. *Benchmark on Customer Needs*

| Kebutuhan           | IR   | PI   | PP   | Goal | IMR |
|---------------------|------|------|------|------|-----|
| Inovasi Produk      | 3.80 | 3.17 | 3,77 | 4,00 | 1.1 |
| Material            | 3.43 | 3.43 | 3.40 | 3.60 | 1.0 |
| Ekonomis            | 3.30 | 3.50 | 3.20 | 3.40 | 1.0 |
| Ergonomis           | 3.57 | 2.83 | 3.57 | 4.00 | 1.1 |
| Kemudahan<br>gunaan | 3.63 | 3.60 | 3.27 | 3.70 | 1.0 |

Dari hasil Analisa diatas dapat dilihat bahwa inovasi produk dan ergonomis memiliki *improvement ratio* paling tinggi dengan angka masing-masing 1,1. Ini artinya bahwa pada inovasi produk dan ergonomis merupakan aspek yang penting untuk ditingkatkan pada produk inovasi, karena semakin tinggi nilai *improvement ratio* maka semakin besar pula usaha yang harus dilakukan untuk memperbaiki atau meningkatkan nilai produk pada aspek tersebut.

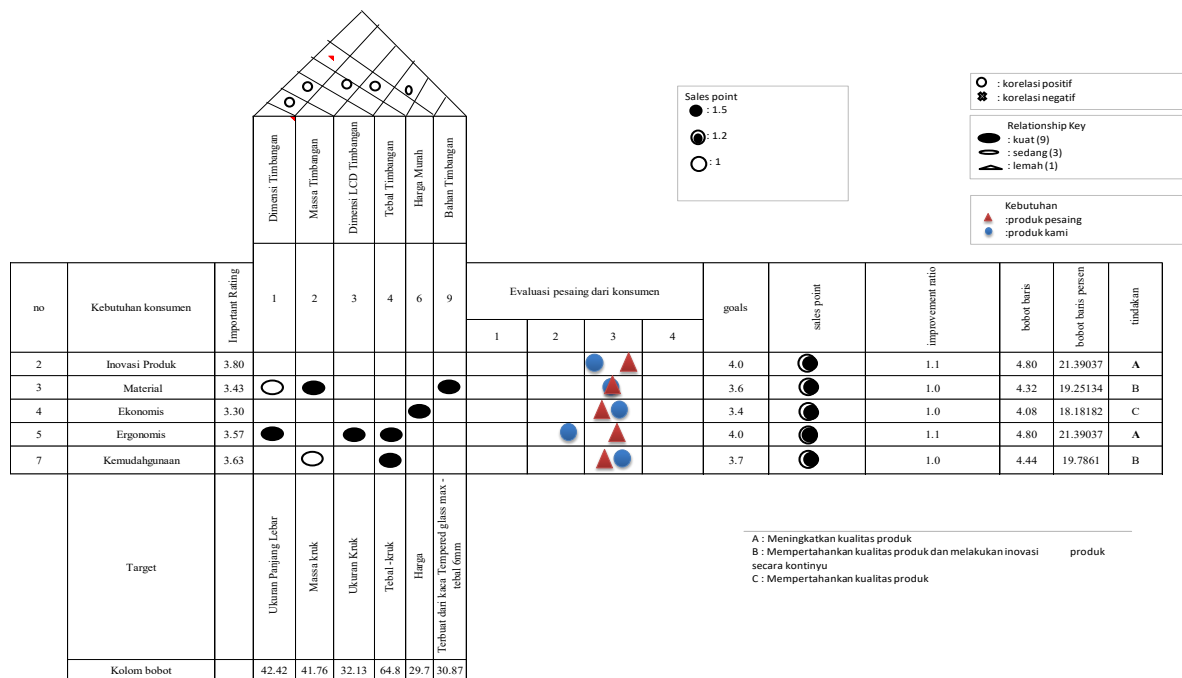
**Set Final.** Pada tahapan ini ialah dengan menentukan pemilihan *metric* yang sesuai dengan *Benchmark on Metric*.

Tabel 6. Perbandingan Produk Saat Ini dengan Inovasi Produk Perbaikan

| No | Produk saat ini                            | Inovasi Produk Perbaikan                                   |
|----|--|--|
| 1  | <i>Non adjustable</i>                      | Fitur: Dapat di adjust & terdapat sensor ultrasonik        |
| 2  | Material: Plastic, Rubber                  | Material: <i>Stainless Steel, Rubber</i>                   |
| 3  | Tinggi: ukuran S (105 cm) M (125), L (138) | Tinggi: 50 - 138cm (Dapat digunakan semua kalangan ukuran) |
| 4  | Berat: 820gr                               | Berat: 900gr   |
| 5  | Rp. 567.000                                | Rp. 1.320.000  |

Berdasarkan *Voice of Customer* dilakukan perbaikan pada 2 aspek yaitu inovasi produk dan ergonomis. Pada aspek inovasi produk mencakup beberapa fitur yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan terbaru para pengguna sehingga dapat memudahkan mobilitas hingga meningkatkan produktivitas melalui alat bantu yang digunakan, khususnya dengan adanya sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik pada alat bantu perbaikan dirancang dengan diposisikan menghadap ke depan-bawah untuk memancarkan gelombang suara dengan frekuensi tinggi secara kontinu ke arah jalur berjalan pengguna. Apabila terdapat hambatan pada saat penggunaan gelombang yang dipantulkan oleh sensor tersebut akan memberikan sinyal berupa suara yang dikeluarkan dari produk alat bantu perbaikan. Sedangkan aspek ergonomis utama yang perlu diperhatikan ialah mengenai ukuran yang disesuaikan dengan pengunanya itu sendiri sehingga tidak membuat penggunanya membungkuk.

**House of Quality (HOQ).** Berikut merupakan visualisasi House of Quality dari hasil yang didapatkan pada proses metode *Quality Function Deployment*:



Gambar 3. House of Quality

**Antropometri.** Data yang digunakan pada penelitian ini ialah data antropometri pengguna tongkat penyangga dengan keluhan disabilitas kaki. Jumlah sampel yang digunakan dalam populasi ialah sebanyak 10 orang sampel, dengan persentil yang digunakan pada masing-masing ukurannya ialah 95%. Persentil 95 digunakan sebagai batasan dari dimensi maksimum terhadap alat bantu perbaikan. Berikut merupakan ukuran rata - rata antropometri yang diperoleh:

Tabel 7. Data Antropometri

| Ukuran                      | Persentil | Perbaikan                |                 |
|-----------------------------|-----------|--------------------------|-----------------|
|                             |           | Ukuran Antropometri (cm) | Pembulatan (cm) |
| Dimensi tinggi tubuh        | 95%       | 166.5                    | 167             |
| Dimensi tinggi bahu         | 95%       | 133.1                    | 133             |
| Dimensi tinggi siku berdiri | 95%       | 93,1                     | 93              |

| Ukuran                       | Persentil | Perbaikan                |                 |
|------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------|
|                              |           | Ukuran Antropometri (cm) | Pembulatan (cm) |
| Dimensi panjang lengan bawah | 95%       | 46,3                     | 46              |
| Dimensi lebar tangan         | 95%       | 7,54                     | 7,5             |

Hasil tabel antropometri diatas, menjadi *input* proses desain produk perbaikan alat bantu tongkat penyangga.

**Design Produk.** Berikut merupakan bentuk visualisasi dari produk Tongkat penyangga Inovatif yang dikembangkan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Tampilan Depan Tongkat penyangga Perbaikan



Gambar 5. Desain Penopang Lengan



Gambar 6. Tampilan Tongkat penyangga Perbaikan



Gambar 7. Tampilan Keseluruhan Tongkat penyangga Perbaikan

**Bill of Material.** Berikut merupakan *Bill of Material* dari produk alat bantu

Tabel 8. *Bill of Material*

| No. Part | Nama Komponen       | Kuantitas | Bahan   | Dimensi (mm)  | Keterangan |
|----------|---------------------|-----------|---|---|------------|
| 1.3.2    | Tongkat Adjust      | 1 buah    | Stainless Steel   | Tinggi = 675 mm<br>Panjang = 180 mm                           | Make       |
| 2.3.2    | Penopang Bawah      | 1 buah    | Stainless Steel   | Diameter = 51 mm<br>Tinggi = 497 mm                           | Make       |
| 3.3.3    | Pegas               | 1 buah    | Metal   | Tinggi = 660 mm   | Buy        |
| 4.3.4    | Tombol Adjust       | 1 buah    | Plastik   | Panjang = 36 mm<br>Lebar 20 mm                                | Buy        |
| 5.2.5    | Badan Kruk          | 1 buah    | Stainless Steel, Metal dan Plastik                                  | Tinggi = 1172 mm  | -          |
| 6.3.6    | Micro- controller   | 1 buah    | Alumunium dan Tembaga   | Panjang = 90 mm<br>Lebar 60 mm<br>Tinggi = 150 mm             | Buy        |
| 7.3.2    | Rumah Sensor        | 1 buah    | Stainless Steel   | Panjang = 100 mm<br>Lebar = 70 mm                             | Buy        |
| 8.3.6    | Sensor Ultrasonik   | 1 buah    | Alumunium dan Tembaga   | Panjang = 100 mm<br>Lebar 80 mm                               | Buy        |
| 9.3.7    | Motor Getar         | 1 buah    | Karet dan Besi  | Panjang = 90 mm<br>Lebar 75 mm                                | Buy        |
| 10.2.8   | Badan Sensor        | 1 buah    | Stainless Steel, Karet, Besi, Alumunium dan Tembaga                 | Tinggi = 150 mm<br>Panjang = 100 mm<br>Lebar = 70 mm          | -          |
| 11.1.9   | Bagian Tengah Kruk  | 1 buah    | Stainless Steel, Metal, Karet, Besi, Plastik, Alumunium dan Tembaga | Tinggi = 1172 mm  | -          |
| 12.2.1   | Hand Grip           | 1 buah    | Karet   | Tinggi = 115 mm<br>Panjang = 18 mm<br>Diameter Dalam = 7.5 mm | Buy        |
| 13.2.2   | Sambungan Hand Grip | 1 buah    | Stainless Steel   | Panjang = 250 mm<br>Diameter = 20 mm                          | Make       |
| 14.2.2   | Penyangga Lengan    | 1 buah    | Stainless Steel   | Tinggi = 90 mm<br>Panjang = 250 mm                            | Make       |
| 15.2.1   | Pengencang Lengan   | 1 buah    | Karet   | Tinggi = 75 mm  | Buy        |

| No. Part | Nama Komponen     | Kuantitas | Bahan  | Dimensi (mm)                         | Keterangan |
|----------|-------------------|-----------|--|--------------------------------------|------------|
| 16.2.2   | Pegas Penopang    | 1 buah    | Stainless Steel  | Tinggi = 110 mm<br>Diameter = 10 mm  | Make       |
| 17.2.2   | Mur               | 6 buah    | Stainless Steel  | Diameter = 12 mm                     | Buy        |
| 18.1.10  | Bagian Atas Kruk  | 1 buah    | Stainless Steel dan Karet  | Tinggi = 90 mm<br>Panjang = 250 mm   | -          |
| 19.2.2   | Kaki              | 1 buah    | Stainless Steel  | Tinggi = 65 mm<br>Diameter = 100 mm  | Buy        |
| 20.2.1   | Karet Penopang    | 1 buah    | Karet  | Tinggi = 4 mm                        | Buy        |
| 21.2.2   | Mur               | 6 buah    | Stainless Steel  | Diameter = 12 mm                     | Buy        |
| 22.1.10  | Bagian Bawah Kruk | 1 buah    | Stainless Steel dan Karet  | Tinggi = 65 mm<br>Diameter = 100 mm  | -          |
| 23.0.9   | Kruk              | 1 buah    | Stainl Steel, Metal, Karet, Besi, Plastik, Aluminium dan Tembaga | Tinggi = 1327 mm<br>Panjang = 250 mm | -          |

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diketahui terdapat adanya dua aspek atribut yang mendesak untuk segera dilakukan perbaikan diantaranya yaitu atribut inovasi produk dan ergonomi, hal ini didukung berdasarkan nilai improvement ratio yang diperoleh kedua aspek tersebut lebih tinggi dibandingkan aspek lainnya yaitu sebesar 1,1. Dari atribut tersebut diberikan inovasi teknis terhadap penggunaan tongkat penyangga. Dimana rencana inovasi rancangan yang ada pada perbaikan produk alat bantu tongkat penyangga memiliki sistem *adjustable* terhadap ketinggian tongkat yang digunakan melalui sistem pin yang digeser vertikal secara manual dalam menentukan ketinggian yang diinginkan pengguna. Selain itu penambahan sensor ultrasonik pada produk untuk mendeteksi adanya halangan saat menggunakan tongkat penyangga dengan *output* sinyal berupa suara. Perbaikan pada aspek ergonomis. Mencakup ukuran desain yang lebih sesuai dengan ukuran yang diharapkan melalui sistem *adjustable* tersebut. Dengan perbaikan melalui dua aspek penting ini dapat menjadi respon inovasi terhadap keluhan pengguna agar alat bantu yang digunakan dapat dengan mudah dibawa saat bertransportasi sehingga hal ini dapat

meningkatkan kenyamanan serta kepuasan pada pengguna.

## Referensi

- [1] KEMENKO PMK, "Pemerintah Penuhi Hak Penyandang Disabilitas di Indonesia," 15 Juni 2023. [Online]. Available: <https://www.kemenkopmk.go.id/pemerintah-penuhi-hak-penyandang-disabilitas-di-indonesia>.
- [2] F. Ndaumanu, "Hak Penyandang Disabilitas: Antara Tanggung Jawab dan Pelaksanaan oleh Pemerintah Daerah," *Jurnal HAM*, vol. 11, no. 1, pp. 131-150, 2020.
- [3] I. J. Rifa'i and H. Budiman, "Sosialisasi Pasal 13 Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Penyandang Disabilitas dalam Peningkatan Partisipasi Memilih dan Dipilih dalam Jabatan Publik di Kabupaten Kuningan," *Jurnal Dedikasi Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp. 18-24, 2023.
- [4] N. Wijaya, F. Derlanda, S. Corralynn, S. Mufida, Novriezdayanty and A. Maulana, "Rancangan Alat Bantu Jalan Tongkat penyangga Tambahan Kursi (Foldable Walking Stick) dengan Metode Brainstorming," in

- TALENTA Publisher*, Sumatera Utara, 2021.
- [5] A. . M. McKenzie, N. G. Barnard, H. X. Nelson and B. Lara , "Pediatric Mobility Aid\_Related Injuries Treated in US Emergency Departments From 1991 to 2008," *Official Journal of American Pediatric*, pp. 1200-1207, 2010.
- [6] T. Fitriadi, "Perancangan Alat Bantu Jalan (Tongkat penyangga) Yang Praktis dan Ergonomis Dengan Menggunakan Software Catia," Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2008.
- [7] R. A. Apriani and H. Purnomo, "Redesign wheelchairs for stroke sufferers using the Quality Function Deployment method," *SINERGI*, vol. 28, no. 2, pp. 1-8, 2024.
- [8] R. A. Apriani and H. Purnomo, "Perancangan Ulang Desain Kursi Roda Untuk Penderita Stroke Dengan Menggunakan Metode Kano," *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 6, no. 1, pp. 1-8, 2024.
- [9] U. Zakiyah and D. Fadiyah, "Pelayanan Transportasi Publik Ramah Penyandang Disabilitas di DKI Jakarta," *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik dan Pembangunan*, vol. 11, no. 1, pp. 29-36, 2020.
- [10] E. A. T. Allo, "Penyandang Disabilitas di Indonesia," *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, vol. 9, no. 2, pp. 807-812, 2022.
- [11] D. A. Mayasari, D. Nurciptio, M. D. Kurniatie, E. D. Permata and M. N. Niza, "Pendampingan adaptasi alat bantu jalan tongkat penyangga ringkas Tarik Ulur bagi Himpunan Wanita Disabilitas Indonesia Kota Semarang," *Kacanegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, pp. 395-402, 2023.
- [12] R. Simanjuntak, H. Purnomo, M. Tamaralda and M. Aqshal, "Merancang Desain Tongkat Tongkat penyangga Led Dengan Melakukan Metode Brainstorming," in *Conference Series: Energy & Engineering* , Sumatera Utara, 2020.
- [13] I. A. Putra, Y. Umardani and A. Suprihanto, "Pembuatan Cetakan Injection Molding Untuk Membuat Bantalan Ketiak Tongkat Tongkat penyangga dari Material Polypropylene," *Jurnal Teknik Mesin S-I*, vol. 11, no. 3, pp. 374-385, 2023.
- [14] I. S. Hasanah and R. Lestari, "Perancangan Diffuser Aromaterapi Menggunakan Metode Quality Function Deployment," *Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 4, no. 1, pp. 84-97, 2023.
- [15] E. Lestari and M. Imtihan, "Perancangan Produk Aquascape Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 21-29, 2020.
- [16] W. W. Chin, *The Partial Least Squares Aproach to Structural Equation Modeling. Modern Methods for Business Research*, 1998, pp. 295-336.
- [17] A. N. Azizah, "Pelatihan Pengukuran Antropometri Sebagai Deteksi Dini Stunting," in "*Pengembangan Sumberdaya Menuju Masyarakat Mandiri Berbasis Inovasi Ipteks*", Purwokerto, 2022.
- [18] A. D. Alamsyah and Suhartini, "Perancangan dan Pengembangan Produk Lemari Setrika Dengan Penerapan Metode Quality Function Deployment dan Antropometr," *Journal of Research and Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 67-77, 2023.

