

**OPTIMALISASI ADJUSTABLE WHEELCHAIR TUGAS AKHIR 11 ATMI ANGKATAN 49****A.Y Novi Misgi<sup>1\*</sup>, Daniel Theodore Effendi<sup>2</sup>, Dimas Farid Nur Syariffudin<sup>3</sup>, Ferdinand Wijaya<sup>4</sup>, Yohanes Bosco Bayu Kurniawa<sup>5</sup>, Axel Kevin Alfantino Cimi<sup>6</sup>****1,2,3,4,5** Program Studi Teknik Mesin Industri, Politeknik ATMI Surakarta  
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

\*Email: novi.misgi@atmi.ac.id

**Abstrak**

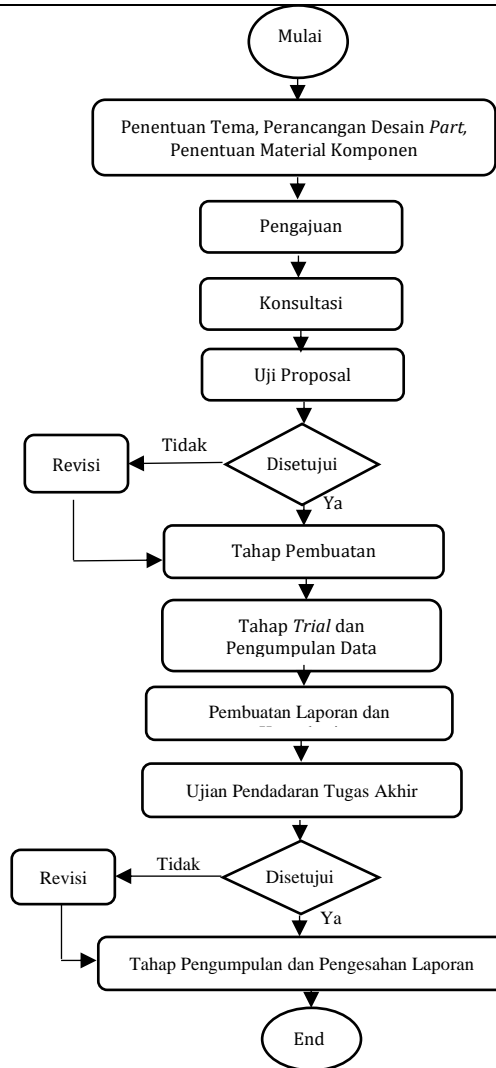
Kursi roda merupakan alat bantu mobilitas bagi orang yang memiliki keterbatasan pergerakan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Jarang kita temui kursi roda yang dapat diatur posisinya, mulai dari posisi duduk ke posisi tidur yang kemudian dapat diatur ketinggiannya, karena saat ini beberapa pengguna kursi roda yang mengalami cedera khusus dan diharuskan dalam posisi tertentu mengalami masalah dalam penggunaannya. Selain itu, juga terdapat kesulitan saat pemindahan pasien ke tempat tidur, karena tinggi tempat tidur dan kursi roda yang berbeda. Oleh karena itu kelompok tugas akhir ATMI Angkatan 49 membuat inovasi yaitu adjustable wheelchair. Adjustable Wheelchair adalah kursi roda yang dapat diatur sudut sandaran bagian punggung dan kaki serta ketinggian kursi rodanya. Namun, kursi roda yang dibuat oleh ATMI Angkatan 49 masih perlu dioptimalkan. Optimalisasi Adjustable Wheelchair dilakukan pada bagian frame yaitu memodifikasi bentuk agar konstruksi lebih rigid dan dapat menerima beban maksimal sebesar 135kg. Membuat kursi roda dapat digerakkan secara elektrik dan otomatis. Menaikkan sumbu poros roda belakang agar pada saat pengaturan posisi duduk terendah, ketinggiannya tidak terlalu tinggi. Memberikan reclining pada sandaran punggung agar pengaturan sudut sandaran lebih bervariasi. Penggantian roda depan yang dapat lebih meredam getaran dari permukaan jalan. Penggunaan motor listrik berjenis Brush Head DC 24V 350W sebagai sistem penggerak kursi roda sekaligus menggunakan rantai dan sprocket sebagai sistem transmisinya, sehingga wheelchair dapat melaju dengan angka kecepatan aman 5 km/jam, dan memiliki sudut kemiringan maksimal 23° saat menaik.

**Kata kunci:** Adjustable Wheelchair, alat bantu, inovasi, konstruksi, optimalisasi.

**1. PENDAHULUAN**

Kursi roda merupakan alat bantu mobilitas bagi orang yang memiliki keterbatasan pergerakan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Saat ini sudah banyak jenis kursi roda yang beredar di pasaran, baik secara manual maupun secara elektrik dan otomatis, namun masih jarang kita temui kursi roda yang dapat diatur posisinya, mulai dari posisi duduk ke posisi tidur yang kemudian dapat diatur ketinggiannya, karena saat ini beberapa pengguna kursi roda yang mengalami cedera khusus dan diharuskan dalam posisi tertentu mengalami masalah dalam penggunaannya, seperti halnya pasien yang mengalami patah tulang kaki, sehingga kaki pasien perlu diluruskan. Selain itu, juga terdapat kesulitan saat pemindahan pasien ke tempat tidur, karena tinggi tempat tidur dan kursi roda yang berbeda. Kelompok tugas akhir ATMI Angkatan 49 membuat inovasi yaitu kursi roda yang dapat diatur sudut sandaran bagian punggung dan kaki serta ketinggian kursi rodanya. Namun, kursi roda yang dibuat oleh ATMI Angkatan 49 masih perlu berbagai penyempurnaan untuk dapat digunakan dengan nyaman dan tanpa memerlukan bantuan dari orang lain untuk menggerakkan kursi roda ini.

**2. METODE Pengerjaan**



**Gambar 1. Flow chart pengerjaan tugas akhir**

## 2.1 Pemilihan Alat dan Bahan

- a. *Frame* Kursi Roda dibuat menggunakan material Pipa Stainless Steel 304 Ø3/4” .
- b. *Movable Shaft* dibuat menggunakan material S45C.
- c. *Rail* dibuat menggunakan material S45C.
- d. *Dividing Plate* dibuat menggunakan plat St.St.
- e. *Linkage* dibuat menggunakan material S45C.
- f. *Linier Actuator* sebagai penggerak naik turun.
- g. 2 Aki 5A 12V sebagai *power supply*.
- h. Motor listrik *Brush Head DC* sebagai penggerak roda.
- i. *Sprocket* sebagai transmisi.
- j. *Joystick Arcade* sebagai *system input controller*.
- k. *Arduino Uno* sebagai *system microcontroller*.

## 2.2 Perancangan

Kursi Roda yang dibuat terdiri dari beberapa bagian yaitu :



**Gambar 2. Adjustable Wheelchair**

- a. *Frame* adalah bagian yang berfungsi untuk tempat terpasangnya bagian lain dan menopang pengguna.
- b. *Main Wheel* dan *Front Wheel* adalah bagian yang berfungsi untuk mempermudah gerak kursi roda.
- c. *Reclining* adalah tuas yang digunakan untuk mengatur sudut pada sandaran dari posisi tegak ke rebah atau sebaliknya.
- d. *Accu* adalah sumber energi listrik pada kursi roda dengan daya 24V.
- e. *Actuator* adalah alat yang digunakan untuk mendorong *shaft* ketika *bed/middle frame* kursi roda naik/turun.
- f. *Contoller* adalah alat yang berfungsi untuk menggerakkan dan mengendalikan laju kursi roda.
- g. *Motor* adalah alat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi kinetik.
- h. *Chain* adalah alat yang berfungsi sebagai penyambung gerak antara *sprocket* dengan roda.
- i. *Wiring* adalah sebuah sistem yang berfungsi menghubungkan *system input controller* dengan *microcontroller* dan motor listrik.

### 2.3 Langkah Percobaan dan Penelitian

- a. Pengecekan kursi roda secara menyeluruh dengan anggota dan pembimbing.
- b. Pembahasan dan analisa bagian kursi roda yang akan dioptimalkan bersama anggota kelompok dan pembimbing.
- c. Perancangan desain 3D.
- d. Konsultasi kepada dosen mengenai perhitungan kontruksi, motor, *wiring*, dan *controller*.
- e. Pengecekan *Joystick Arcade* pada semua arah dengan *system microcontroller*.
- f. otor listrik berjalan semaksimal mungkin dengan *sprocket* sebagai transmisi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan diawali pengecekan kursi roda terlebih dahulu kemudian menganalisa mengenai bagian-bagian yang perlu dioptimalkan. Setelah dilakukan analisa, bagian-bagian kursi roda yang mendapat perhatian dalam proses pengoptimalan yaitu :

- a. Rangka *frame* masih terlalu tinggi walaupun dalam posisi terendah, sehingga diperlukan pemotongan *frame*.
- b. *Frame* masih kurang rigid, kemudian diberikan *stabilizer*.
- c. Pemberian *controller* untuk membuat kursi roda dapat digerakkan secara otomatis.
- d. Pemberian *Brushed Motor DC* sebagai penggerak kursi roda.
- e. Penggantian sistem *reclining* pada sandaran yang sebelumnya menggunakan *dividing hinge* diganti menggunakan *reclining* pada jok mobil.
- f. Penggantian bagian *Hand Rest* supaya lebih mudah diatur posisinya.

### 4. KESIMPULAN

Kursi roda ini telah melewati beberapa proses dalam pembuatannya salah satunya analisa teori maupun perhitungan yang berlandaskan pada teori perancangan dan teori perhitungan. Berikut merupakan kesimpulan dari analisa teori maupun perhitungan Optimalisasi *Adjustable*

*Wheelchair :*

- a. Sudut sandaran punggung dapat diatur lebih bervariasi.
- b. Berat maksimal yang mampu ditahan adalah 130 kg terhitung dalam analisis perhitungan.
- c. Kursi roda dapat di atur ketinggiannya maksimal 20 cm.
- d. Kursi roda dapat bergerak secara otomatis berbagai arah dengan kecepatan maksimal 5km/jam.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bentley dan Whitten. (2009). *System Analysis and Design for The Global Enterprise*. Diunduh 17 November 2020. [https://books.google.co.id/books/about/Systems\\_Analysis\\_Design\\_for\\_the\\_Global\\_E.html?id=aGA6QwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/Systems_Analysis_Design_for_the_Global_E.html?id=aGA6QwAACAAJ&redir_esc=y)
- Bishop. (1979). *From Fragments to Objects: Segmentation and Grouping in Vision*. Diunduh 16 November 2020. <https://books.google.co.id/books?id=UqpSBIAQKj4C&pg=PA491&lpg=PA491&dq=bishop+1979+segmentasi&source=bl&ots=LzArnloHtx&sig=ACfU3U2uXWMPD7K7-j1MUu259VdZb4Rbpg&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwi2uPXKtpbtAhXZbCsKHe0mDwQQ6AEwA3oECAEQAg#v=onepage&q=bishop%201979%20segmentasi&f=false>
- Cooper, Rory A. (1992). *Assessing mobility characteristics and activity levels of manual wheelchair users*. Diunduh 16 November 2020. [https://www.researchgate.net/publication/5605476\\_Assessing\\_mobility\\_characteristics\\_and\\_activity\\_levels\\_of\\_manual\\_wheelchair\\_users](https://www.researchgate.net/publication/5605476_Assessing_mobility_characteristics_and_activity_levels_of_manual_wheelchair_users)
- James D, Tomlinsen. (2000). *Managing Maneuverability and Rear Stability of Adjustable Manual Wheelchairs: An Update*. diunduh 15 November 2020. <https://academic.oup.com/ptj/article/80/9/904/>.
- Pavec, Damien. (2001). *Kinematic modeling for the assessment of wheelchair user's stability*. Diunduh 16 November 2020. <https://ieeexplore.ieee.org/document/1000116>
- Ramdhani, Dani Rahmat. (2020). *Makalah Alat Elektromedis: Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Metodologi Penelitian*. Diunduh 15 November 2020. <http://scholar.unand.ac.id/10799/2/BAB%201%20PENDAHULUAN.pdf>
- Sumanto .(1995). *Motor DC*. Diunduh 17 November 2020. <file:///C:/Users/asus/Downloads/motor%20listrik%20dan%20pengontrollannya.pdf>
- Wignjosoebroto. (2008). *Pengantar Antropometri*. Diunduh 16 November 2020. <http://ergonomi-fit.blogspot.com/2011/12/dna-dan-antropometri.html>
- Young, Thomas. (1807). *Thomas Young and the theory of structures 1807-2007*. Diunduh 16 November 2020. <http://anbeal.co.uk/youngtheorystructures.html>
- Veterll, W. 1974. *Bending of Profiles and Sheet Metals*. ATMI Press Solo, Surakarta.