



## Desain Kendaraan Disabilitas Pengguna Kursi Roda

Yudi Oktriadi<sup>1</sup>, Rodika<sup>2</sup>, Subkhan<sup>3</sup>, Anita Fricilya<sup>4</sup>, Gian Pratama Putra<sup>5</sup>, Harianto<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Email : yudioktriadi@gmail.com

Received: 23 April 2024; Received in revised form: 5 Juni 2024; Accepted : 27 Juni 2024

### Abstract

*The rate of transportation development in Indonesia faces a significant increase. However, the increase in transportation rates is not in line with the increase in residents, especially for people with disabilities. One form of discrimination against people with disabilities is the lack of accessible transportation equipment for wheelchair users. The lack of service facilities makes people with disabilities feel insecure. The lack of facilities provided makes people with disabilities choose to use individual vehicles to continue activities like normal people. The purpose of the research on providing transportation facilities for people with leg disabilities is very much needed in carrying out daily activities easily and without obstacles. The design of a wheelchair user disability vehicle uses the VDI 2222 design method with 4 stages, namely planning, conceptualizing, designing, and completing. From the conceptualization session, 3 design concept variations were generated which were then assessed based on technical and economical aspects. From the test results that were tested, the average speed that can be reached by this wheelchair user disability vehicle is 30 kilometers / hour.*

**Keywords:** Design; Production; Construction; Vehicle; disabled

### Abstrak

Laju perkembangan transportasi di Indonesia hadapi kenaikan yang signifikan. Tetapi, kenaikan laju transportasi ini tidak selaras dengan kenaikan warga, paling utama terhadap para penyandang disabilitas. Salah satu wujud diskriminasi terhadap kalangan difabel, belum tersedianya perlengkapan transportasi yang aksesibel untuk pengguna kursi roda. Minimnya pelayanan sarana sehingga perih tersebut membuat penyandang difabel merasa tidak aman. Sedikitnya sarana yang diberikan membuat penyandang disabilitas memilah memakai kendaran individu buat senantiasa menempuh kegiatan semacam orang wajar. Tujuan riset penyediaan fasilitas transportasi untuk para penyandang cacat kaki sangat dibutuhkan dalam melakukan aktivitas tiap hari dengan mudah serta tanpa hambatan. Perancangan kendaraan disabilitas penggunaan kursi roda memakai tata cara perancangan VDI 2222 dengan 4 tahapan ialah merencanakan, mengkonsep, merancang, serta penyelesaian. Dari tahap mengkonsep dihasilkan 3, alterasi konsep rancangan yang setelah itu dinilai bersumber pada aspek teknis serta murah. Dari hasil uji coba yang dicoba kendaraan disabilitas pengguna kursi roda ini rata-rata kecepatan yang bisa ditempuh merupakan 30 kilometer/ jam.

Kata kunci: Perancangan; Pembuatan; Konstruksi; Kendaraan; Difabel

### 1. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi yang telah dilakukan sebelumnya adalah memodifikasikan roda tiga dengan rancang bangun roda belakang dengan sistem suspensi independent. Penambahan roda yang telah dilakukan dengan sistem suspensi indenpen dua roda dibagian belakang membuat kursi roda tidak dapat ikut digunakan secara langsung berkendara diatas motor [1]. Rancang bangun Sepeda lipat Elektronik yang sebelumnya juga dibuat untuk memenuhi kebutuhan difabel daksa untuk dapat beraktivitas layaknya orang normal dari kekurangan sepeda lipat elektronik tersebut tidak dapat menempuh jarak yang jauh karena keterbatasan daya baterai motor listrik [2]. Perancangan roda tiga

kaum difabel jurnal tersebut terdapat bermacam-macam rancangan roda tiga kaum difabel. kekurangannya tidak ada kontruksi yang dapat langsung mengendarai dengan kursi roda user [3]. Desain kendaraan bermotor Roda tiga sebagai alat bantu Transportasi bagi penyandang disabilitas konsep-konsep desain kendaraan bermotor roda tiga memiliki kekurangan tidak dapat langsung mengendarai dengan kursi roda user sama halnya dengan masalah-masalah yang penulis temukan di kendaraan disabilitas yang sudah ada [4].

Pengembangan fasilitas transportasi beroda tiga (trike) bagi penyandang disabilitas ini terus menerus ditingkatkan agar mencapai tingkat kenyamanan, keamanan yang optimal dan memaksimalkan kemandirian. Namun terkadang pengembangan teknologi yang tinggi tidak berbanding terbalik dengan nilai ekonomis penyandang difabel tersebut. Fasilitas yang nyaman dan aman harus dengan perhitungan yang tepat dengan biaya yang mahal pula, begitupun sebaliknya. Ditambah lagi dalam melakukan modifikasi kendaraan roda dua menjadi kendaraan yang aksesibel bagi penyandang cacat belum ada acuan yang pasti, terkadang para modifikator motor melakukan modifikasi tanpa penyesuaian terhadap jenis kecacatan dan aksesibilitas penyandang cacat itu sendiri [5]. Metode: Desain penelitian studi kasus, dengan data yang dikumpulkan dari observasi partisipan tidak terstruktur dari catatan lapangan peneliti, kerja lapangan, file media arsip, dan wawancara, digunakan untuk menangkap pengalaman individu. Hasil: Narasumber melaporkan bahwa partisipasi dalam olahraga Paralimpiade memiliki manfaat bagi diri sendiri. Persepsi terhadap diri sendiri, manfaat bagi orang lain, persepsi disabilitas serta menanamkan rasa tanggung jawab sebagai warga negara untuk terus mendidik orang lain. Kesimpulan: Orang-orang ini memanfaatkan upaya untuk menunjukkan bagaimana olahraga dapat menjadi sarana untuk mengubah persepsi dan stereotip tentang disabilitas [6]. Sistem ini dikembangkan di Universitas Teknologi Warsawa dan selanjutnya disebut sebagai sistem HVTSUA (*Hybrid Vehicle and Transit System for Urban Application*). Kendaraan dalam sistem transportasi perkotaan yang diusulkan dirancang untuk pengemudi dan penumpang berbadan sehat. Dalam konteks ini, konsep desain asli dan standardisasi HMI (*Human Machine Interface*) disajikan untuk jenis kendaraan ini. Integrasi kedua elemen tersebut dan membekalinya dengan teknologi baru menjadi dasar terbentuknya sistem dengan kualitas baru [7]. Tulisan ini membahas tentang perancangan dan pengembangan *Vehicle Reverse System (VRS)* dengan menggunakan sistem peringatan bunyi bip normal mobil dan dikombinasikan dengan vibrator untuk mendukung gangguan pendengaran. Dalam penelitian ini, efektivitas sistem yang memberi perintah arah keberadaan rintangan sangat penting dan telah dikonfirmasi melalui simulasi dan eksperimen [8].

Penelitian ini membahas tentang pengembangan kursi roda segala arah beroda 4 dan pengendaliannya menggunakan antarmuka niat pengguna myoelektrik. Sistem yang dikembangkan digerakkan oleh sistem penggerak *holonomis*, mengeksplorasi kemampuan manuver yang lebih baik dibandingkan kursi roda bertenaga konvensional. Sinyal mioelektrik dari otot lengan bawah diproses untuk mengekstrak beberapa fitur untuk tujuh gerakan kursi roda yang berbeda yaitu maju, mundur, kiri, kanan, searah jarum jam, dan berlawanan arah jarum jam, memutar dan berhenti [9]. Studi terhadap kursi roda dengan penggerak tuas dan engkol menunjukkan bahwa mekanisme penggerak ini tidak terlalu menimbulkan ketegangan dan lebih efisien dibandingkan kursi roda dengan penggerak tangan. Artikel ini mengulas studi-studi tersebut dan membuktikan bahwa seringnya penggunaan mekanisme penggerak alternatif ini dapat membantu mencegah beberapa gangguan sekunder yang terlihat di antara populasi pengguna kursi roda saat ini [10]. Beberapa dari kondisi ini disebutkan dalam litani kesulitan atau kejahatan hidup; beberapa merupakan sarana untuk menyelidiki hubungan antara kemampuan manusia dan pengetahuan manusia. Namun perlakuan terhadap disabilitas sebagai subjek filosofis masih relatif baru [11].

Penelitian ini memberikan gambaran singkat tentang serangkaian faktor predisposisi, proses kognitif dan prinsip-prinsip perilaku yang tampaknya sangat penting dalam pemeliharaan kecacatan setelah trauma. Model ini mengusulkan proses berurutan untuk menjelaskan variasi yang diamati di antara orang-orang setelah mengalami trauma yang relatif kecil. Model ini dimaksudkan untuk menjadi heuristik. Ini mungkin merupakan konseptualisasi berguna yang dapat memandu upaya pencegahan dan pengembangan intervensi pengobatan [12]. Dalam beberapa dekade terakhir, laju pertumbuhan transportasi di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan. Namun peningkatan laju transportasi ini tidak diselaraskan dengan perbaikan kondisi masyarakat, khususnya bagi penyandang disabilitas. Pemerintah Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan penyandang disabilitas untuk menunjang kehidupannya. Salah satu bentuk diskriminasi terhadap penyandang disabilitas adalah tidak tersedianya akses transportasi bagi pengguna kursi roda. Kurangnya pelayanan fasilitas sehingga membuat

---

penyandang disabilitas merasa tidak nyaman. Minimnya fasilitas yang diberikan membuat penyandang disabilitas memilih menggunakan kendaraan pribadi agar tetap bisa berjalan layaknya orang normal.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan untuk perancangan dan pengembangan mesin ini adalah VDI 2222 yang terbagi dalam 4 tahap yaitu Perencanaan, Konseptualisasi, Perancangan, dan Kesimpulan pada Gambar 1. Flow chart.

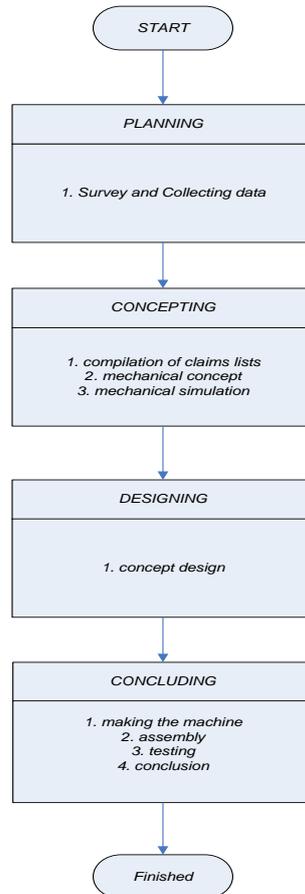
Pada tahap perencanaan terlebih dahulu perancangan kendaraan penyandang disabilitas bagi pengguna roda sangat diperlukan dalam proses keberlangsungan seseorang dalam beraktivitas di luar rumah agar dapat diaplikasikan ke dalam perancangan. Mengatur kendala dan rintangan yang akan dihadapi hanya dapat dilakukan dengan cara bergerak maju, kendaraan dapat berbelok ke kanan dan ke kiri. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk memperoleh data pendukung kendaraan penyandang disabilitas 1. Survei merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi atau informasi mengenai suatu hal yang akan dibahas. 2. Wawancara adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi dari sumber yang nantinya dijadikan informasi untuk dibahas. 3. Literatur Pembuatan alat ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas. Sumber ini berasal dari buku referensi, serta internet. Data yang telah berhasil dikumpulkan, diolah dan ditentukan dan disesuaikan dengan kebutuhan Anda.

Pada tahap konseptualisasi, masing-masing bagian fungsi alternatif dipilih dan digabungkan satu sama lain, sehingga akan terbentuk varian konsep kendaraan penyandang cacat pengguna kursi roda dan dibuat 3 (tiga) jenis varian konsep sehingga dapat menjadi bahan perbandingan dalam proses pemilihan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang benar-benar dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Membuat Daftar Permintaan Pada tahap ini akan dijabarkan tuntutan yang ingin dicapai akan perancangan kendaraan penyandang disabilitas bagi pengguna kursi roda. Daftar tuntutan pertama berkaitan dengan fungsi, kedua teknis, dan ketiga berkaitan dengan tampilan fisik alat. Membuat Bagian Fungsi Alternatif Pada tahap ini akan dideskripsikan bagian utama dari fungsi Kendaraan dengan pengguna kursi roda penyandang disabilitas dengan menggunakan black box. Kemudian dibuat 3 alternatif untuk masing-masing fungsi kendaraan penyandang disabilitas pengguna kursi roda beserta analisis kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif. Membuat Varian Konsep Pada tahap ini setiap alternatif fungsi bagian dipilih dan digabungkan satu sama lain, sehingga diperoleh varian konsep kendaraan Difabel yang menggunakan kursi roda. Dan akan dibuatkan varian konsep sebanyak 3 (tiga) jenis sehingga ada perbandingan dalam proses pemilihannya dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang benar-benar dapat memenuhi permintaan. Oleh karena itu, setiap varian konsep yang akan dipilih harus dianalisis terlebih dahulu kelebihan dan kekurangannya untuk memudahkan proses pemilihan.

Pada tahap perancangan membuat Detail Desain, Pada tahap ini varian konsep yang telah dipilih dan dinilai akan dibuat secara detail dalam bentuk 3 dimensi atau 2 dimensi. Analisis Desain Pada tahap ini varian konsep dan detail desain yang telah dibuat dan dipilih akan dianalisis agar sesuai dengan daftar permintaan yang diinginkan.

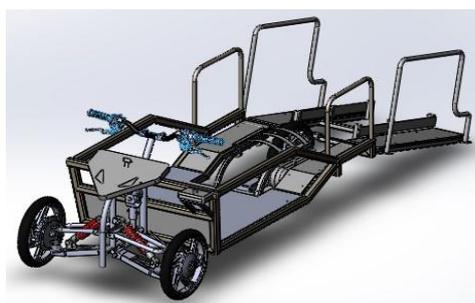
Pada tahap kesimpulan Jika analisis desain sudah memenuhi standar daftar permintaan maka Anda dapat melanjutkan ke tahap berikutnya pembuatan komponen. Pada tahap ini akan dilakukan proses pembuatan komponen yang diperlukan. Pembuatan komponen dilakukan berdasarkan daftar permintaan, varian konsep yang dipilih, gambar desain detail, dan analisis yang sudah dilakukan. Perakitan Komponen Pada tahap ini akan memasuki tahap perakitan komponen yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan daftar permintaan yang telah dibuat, varian konsep dan detail desain. Uji Fungsional Dalam proses pengujian, alat biasanya mengalami trial and error. Untuk itu kendaraan penyandang cacat pengguna kursi roda ini harus dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk mengetahui fungsi bagian alat tersebut berfungsi atau tidak. Jika dalam uji coba mengalami gangguan atau tidak dan berfungsi sebagaimana mestinya, sesuai rencana yang telah dirancang sebelumnya maka akan dilakukan perbaikan terhadap sistem yang mengalami masalah tersebut. Tahap pengujian Setelah mesin selesai pada tahap perakitan, dilanjutkan ke tahap uji coba. Dalam suatu percobaan suatu alat biasanya mengalami kegagalan sehingga sebelum proses pengujian dilakukan mesin tersebut harus dipersiapkan sebaik mungkin agar mesin yang akan diuji dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Mesin yang mengalami kegagalan maka sebaiknya dilakukan evaluasi apa penyebab kegagalan tersebut kemudian

dilakukan perbaikan setelah itu lakukan pengujian kembali, jika berhasil sesuai dengan yang diinginkan maka pembuatan mesin telah selesai.



Gambar 1. Flow Chart

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Kendaraan Disabilitas Pengguna Kursi Roda

Setelah pendataan selesai dilakukan, maka dirancanglah suatu rancangan kendaraan difabel bagi pengguna kursi roda dapat dilihat pada Gambar 2 yang diperlukan dalam proses kelangsungan seseorang dalam melakukan aktivitas di luar rumah/lingkungan umum. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan alat/mesin Mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutsche Ingenieuer*) 2222, Asosiasi Insinyur Jerman yang diperoleh dari referensi modul Metode Perancangan.

Setelah melakukan uji coba dengan menggunakan sebuah gelas pembanding yang berukuran tinggi 20 cm dan diameter dalam gelas 8 cm, bahan bakar yang berada di dalam tangki di keluarkan dan

dimasukan kedalam gelas pembeding, lalu diisi lagi kedalam tangki untuk melakukan perjalanan, perjalanan yang kami lakukan sejauh 6.6 km dengan kecepatan rata – rata 30 km/jam di jalan raya, yang didapatkan dari hasil pengukuran menggunakan speedometer pada motor.



Gambar 3 a. Sebelum Dilakukan Perjalanan b. Setelah Dilakukan Perjalanan

Dari hasil gelas pembeding yang telah dilakukan perjalanan dapat dilihat pada Gambar 3. Didapat hasil volume dengan perhitungan :

Tinggi bahan bakar yang berkurang sebanyak	= 4 cm
Rumus volume tabung	= $\pi \times r^2 \times t$
(bahan bakar yang berkurang)	= 201 cm <sup>3</sup> ( 0,201 Liter)
Jarak yang ditempuh	= 6.6 km
Jarak tempuh 1 liter bahan bakar	= 6.6 km ÷ 0.201 liter x 1 liter
	= 32.8 km (33 km)

Jadi untuk jarak tempuh bila tangki bensin di isi full sebanyak 3 liter motor ini mampu menempuh jarak sejauh 99 km. Tabel hasil pengukuran batas aman kecepatan sepeda motor disabilitas dengan menggunakan speedometer ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Batas Aman Kecepatan Kendaraan Disabilitas

No	Activity	Result	information
1	Forward motion max	< 40 km/hours	
2	Turn	< 10 km/hours (radius 3m)	
3	Average forward motion	30 km/hours	

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa design of vehicles with wheelchair users with disabilities dapat mengendarai kendaraan bermotor ini tanpa kendala apapun. Beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut: Kendaraan disabilitas yang dirancang dan

---

dibuat mampu menempuh kecepatan 30km/jam , Kursi roda bisa dibawa bersamaan oleh pengguna kemanapun pengguna berkendara dan Kendaraan yang aman dan nyaman bagi pengendara.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Fahrurrozi. (2014). Rancang bangun roda belakang dengan sistem suspensi independen.
- [2]. MeydiMuhammad, erwiansya. (2014). Retrieved from rancang bangun sepeda lipat elektrik
- [3]. Restyanto. (2016). Perancangan roda tiga kaum difabel. From universitas atma jaya yogyakarta
- [4]. Moch. Rizal Rynaldy, H. P. (2016). perusahaan distribusi motor roda 3, Tulung agung. <<http://motor3roda.com>>
- [5]. M Andi Firmansyah, Ali Imron, Fipka Bisono. (2018). Analisa proses perakitan dan pembuatan kendaraan bermotor roda tiga. Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya. <http://www.Analisa Proses Perakitan dan Pembuatan Kendaraan Bermotor.com>.
- [6]. Forber-Pratt, A. J. (2015). Paralympic Sport as a Vehicle for Social Change in Bermuda and Ghana. Journal of Sport for Development.
- [7]. Choromański, W., & Grabarek, I. (2015). Driver with Varied Disability Level – Vehicle System: New Design Concept, Construction and Standardization of Interfaces. Procedia Manufacturing. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.854>
- [8]. Kassim, A. M., Jamri, M. S., Aras, M. S. M., & Rashid, M. Z. A. (2012). Design and development of vibration method for Vehicle Reverse System (VRS). Procedia Engineering. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.290>
- [9]. Kundu, A. S., Mazumder, O., Lenka, P. K., & Bhaumik, S. (2017). Omnidirectional Assistive Wheelchair: Design and Control with Isometric Myoelectric Based Intention Classification. Procedia Computer Science. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.200>
- [10]. Van Der Woude, L. H. V., Dallmeijer, A. J., Janssen, T. W. J., & Veeger, D. (2001). Alternative modes of manual wheelchair ambulation: An overview. In American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. <https://doi.org/10.1097/00002060-200110000-00012>
- [11]. Wassermann, D., Asch, A., Blustein, J., & Putnam, D. (2011). Disability: Definitions, Models, Experience. In Stanford Encyclopedia of Philosophy.
- [12]. Turk, D. C. (2002). A diathesis-stress model of chronic pain and disability following traumatic injury. In Pain Research and Management. <https://doi.org/10.1155/2002/252904>