

# Desain Kursi Roda dengan Sistem Kemudi Tuas sebagai Sarana Mobilitas bagi Anak Penderita Cerebral Palsy Usia 6 hingga 10th

Atminati Kharisma dan Baroto Tavip Indrojarwo

Jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

*e-mail:* baroto@prodes.its.ac.id

**Abstrak**— Dewasa ini perkembangan kursi roda pesat di berbagai aspek, terutama pada aspek teknologi, Namun sayangnya tidak semua teknologi tersebut dapat menjawab kebutuhan user terhadap kursi roda terutama user dengan kebutuhan khusus. Dikarenakan kursi roda yang tersedia di pasar Indonesia ini kebanyakan masih bersifat general/umum, sehingga tidak spesifik terhadap jenis disabilitas yang akan menggunakan. Salah satunya untuk anak berkebutuhan khusus. Salah satunya adalah kebutuhan anak Cerebral Palsy (CP). Namun karena terbatasnya ragam dan macam kursi roda yang khusus diperuntukan oleh anak penderita cerebral palsy di masyarakat menjadikan standar kursi roda anak CP terabaikan. Kebanyakan mereka menggunakan kursi roda yang umum dan mudah di temukan di masyarakat, dengan permasalahan tidak dapat duduk dalam posisi sempurna membuat kebutuhan akan kursi roda khusus CP tidak boleh disama ratakan dengan kursi roda umum. Metode perancangan meliputi observasi pada sekolah yayasan YPAC Surabaya dan terjun langsung pada keseharian anak CP, dilanjutkan dengan menganalisa aktivitas penderita CP teknik shadowing, dan persona yang kemudian akan menghasilkan kata kunci desain yang akan diolah menjadi beberapa alternatif desain hingga terpilih menjadi final desain. Hasil perancangan berupa kursi roda yang dilengkapi belt untuk menjaga postur anak CP agar duduk dengan tegap, dudukan kursi roda yang dilengkapi pemisah selangkangan agar pertumbuhan tulang kaki anak CP tidak terhambat dan sistem penggerakan kursi roda menggunakan tuas agar mudah dioperasikan oleh anak CP sehingga penderita CP dapat lebih mandiri..

**Kata Kunci**— Kursi roda, anak CP, special need, independent.

## I. PENDAHULUAN

DARI data WHO jumlah anak berkebutuhan khusus di Indonesia adalah sekitar 7% dari total jumlah anak usia 0-18 tahun atau sebesar 6.230.000 pada tahun 2007. Pada tahun 2009, Badan Pusat Statistik (BPS) menyajikan data statistik disabilitas dalam SUSENAS 2009 dengan kategori kecacatan dengan jumlah total adalah 2.126.998 jiwa di Indonesia. Dari data statistik tersebut dapat kita lihat bahwa penyandang Tuna daksa yang tertinggi dan bertambah pada tahun berikutnya. Dan hasil statistik Rs. Dokter Soetomo th 2007 mengatakan bahwa 70% anak penyandang tuna daksa adalah anak Cerebral Palsy (CP).

Istilah Cerebral Palsy (CP), Cerebral : yang berhubungan dengan otak Palsy : ketidaksempurnaan fungsi otot. Dimana

anak yang menderita Cerebral palsy dapat mengalami gangguan syaraf permanen yang mengakibatkan anak terganggu fungsi motorik kasar, motorik halus, juga kemampuan bicara dan gangguan lainnya. Karena Cerebral palsy berpengaruh pada fungsi koordinasi

Sampai saat ini belum ada obat yang bisa menyembuhkan lumpuh otak. Namun tetap ada harapan untuk mengoptimalkan kemampuan anak CP dan membuatnya mandiri dengan terapi. Tujuan Terapi bagi penderita CP adalah untuk memperbaiki/meningkatkan kemampuan anak agar dapat hidup mandiri dan meminimalkan ketergantungan terhadap pengasuhnya. Ketidakmampuan anak CP dalam berjalan juga membuat mereka sangat tergantung akan pertolongan orang lain, sehingga alat untuk membantu mobilitas seperti kursi roda merupakan hal yang paling dasar dan terpenting untuk fasilitas alat kesehatan mereka.

Namun karena terbatasnya ragam dan macam kursi roda yang khusus diperuntukan oleh anak penderita cerebral palsy di masyarakat menjadikan standar kursi roda anak CP terabaikan. Kebanyakan mereka menggunakan kursi roda yang umum dan mudah di temukan di masyarakat, dengan permasalahan tidak dapat duduk dalam posisi sempurna membuat kebutuhan akan kursi roda khusus CP tidak boleh disama ratakan dengan kursi roda umum. Penderita CP membutuhkan pemisah selangkangan pada dudukan kursi roda, belt pada bagian kaki agar posisi kaki dapat dalam posisi sempurna saat duduk, dan belt pada bagian dada untuk menjaganya tetap tegak dan tidak membungkuk.

Menyikapi fenomena-fenomena diatas dapat di simpulkan bahwa sangat di butuhkan sekali adanya sebuah alat bantu terapi yang juga menunjang mobilitas anak CP berupa kursi roda yang dapat di gunakan di rumah, jalan-jalan, dan kegiatan outdoor yang dapat dioperasikan oleh anak CP agar terlatih lebih mandiri. Di desain dengan harga terjangkau dan standar anthropometri yang tepat serta literatur medis yang mendalam. Desain kursi roda juga harus mempertimbangkan minat anak terhadap warna dan bentuk agar kursi roda terlihat menarik. Desain yang sesuai dengan anak – anak juga dapat menjadikan alat bantu ini sebagai sahabat anak.

Data Susenas tahun 2009 mengenai penyandang cacat

Jenis kecacatan	Jumlah (%)	Jumlah (jiwa)
Tuna Netra	15,93	338.796,85
Tuna Rungu	10,52	223.737,78
Tuna Wicara	7,12	151.427,09
Tuna Rungu Wicara	3,46	73.586,76
Tuna Daksa	33,75	717.789,94
Tuna Grahita	13,68	290.944,19
Tuna Ganda	7,03	149.512,99
Jiwa	8,52	181.202,08
<b>Jumlah total</b>	<b>100,0</b>	<b>2.126.998</b>



Gambar. 1. Final desain look dengan 3D rendering



Gambar. 2. Alternatif warna dan gambar presentasi produk



Gambar. 3. Gambar suasana produk pada interior kamar anak



Gambar. 4. Gambar suasana produk pada interior rumah sakit/lorong sekolah



Gambar. 5. Gambar detail produk dan fitur produk



Gambar. 6. Proses pembuatan prototipe

## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Tahap Telaah

Metode pengumpulan data diulakukan dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Untuk mendapatkan data sekunder penulis mengumpulkan data melalui berbagai literatur baik melalui studi pustaka, artikel, browsing, maupun karya tulis ilmiah terdahulu. Sementara dalam pengumpulan data primer, penulis menggunakan beberapa metoda yang dirujuk dari buku *Universal Method of Design* (Martin & Hanington, 2012). Metoda tersebut meliputi, observasi, *depth interview*, *shadowing*, *behavioral mapping*, *persona*, *affinity diagram*. Untuk observasi langsung di lakukan pada YPAC Surabaya sebagai yayasan anak tuna daksa dan sekolah luar biasa. Sementara *shadowing* dan *behavioral mapping* dilakukan langsung pada Anak CP bernama Reza Anugerah usia 8 tahun yang berkediaman di Jl. Cendrawasih Bunderan no-106, Perumahan Rewin - Waru Sidoarjo terhitung pada tanggal 14 Oktober 2015. Selanjutnya data di olah untuk menentukan konsep desain.

### B. Tahap Studi dan Analisa

Tahap studi dan analisa meliputi bagaimana mendesain mainan yang memiliki fungsi untuk membantu *user* mengkoordinasi gerak tangan dan kaki dengan konsep fun. Berikut adalah tahapan studi dan analisa yang telah dilakukan:

1. Studi karakteristik *user* untuk mengetahui kebiasaan,

2. Hobby, *hidden needs*, kegemaran, dan permasalahan yang dirasakan user sebagai subjek perancangan.
3. Studi analisa aktivitas dalam menggunakan kursi roda untuk memetakan kebiasaan dan menyimpulkan permasalahan yang sering terjadi pada penggunaan kursi roda oleh anak CP
4. Studi analisa antropometri dan ergonomi adalah studi yang penting dalam menentukan bentuk dan ukuran dimensi kursi roda
5. Studi analisa konsep desain meliputi image chart, moodboard, positioning produk untuk menentukan konsep yang akan dimasukan kedalam desain rancangan
6. Studi alternatif desain dilakukan untuk memilih kemungkinan desain terbaik
7. Studi analisa aspek sistem terkait berpengaruh pada sistem dan teknologi yang akan di masukan kedalam desain
8. Studi struktur dan bahan dilakukan untuk menentukan material terbaik demi tercapainya struktur yang baik dan efisien
9. Studi analisa ekonomi dilakukan sebagai taktik dalam pemasaran produk dan masa depan perkembangan produk.

Adapun batasan dalam desain kursi roda anak CP berikut mencakup pada :

1. Kursi roda yang dirancang menggunakan sistem manual dengan sistem kemudi tuas
2. Pengguna yang dituju adalah anak laki – laki/perempuan usia 6 – 10 tahun penderita *cerebral palsy* jenis spastik dimana anak mengalami kelumpuhan pada kaki namun tangan dan bahunya masih dapat bergerak.
3. Beban yang dapat di tampung kursi roda sebesar 75 kg
4. Desain dapat di gunakan baik indoor seperti didalam rumah maupun outdoor dengan medan lokasi sedang (jalanan beraspal, paving/keramik)

## III. HASIL PENELITIAN

### A. Konsep Desain

Konsep desain yang terbentuk merupakan hasil dari pengolahan data riset. Analisa permasalahan serta kebutuhan konsumen kemudian di petakan melalui metode *affinity diagram* yang kemudian di dapatkan hasil konsep yakni *fun*, *healthy* dan *independen*. Konsep tersebut bertujuan menonjolkan bentuk desain yang *fun* dan cocok dengan karakteristik anak, tanpa melupakan fungsi utama *healthy* sebagai penunjang kesehatan anak CP dengan menyisipkan karakter *independen* pada anak terlepas dari keterbatasan mereka.

### B. Final Desain

Tahap hasil desain meliputi gambar sketsa, gambar teknik, dan 3D rendering produk.

Bentuk desain diambil dari analisa karakter utama pada kursi roda yang terdapat pada roda atau identik dengan lingkaran. Kemudian bentuk di kembangkan sehingga karakter utama garis desain yakni kurva. Kursi roda

dilengkapi dengan tuas kemudi sebagai kemudi utama anak sekaligus alat terapi

NO	FOTO	KETERANGAN FITUR
1.		<b>ADJUSTABLE HEAD REST</b> Sebagai penyangga kepala anak agar nyaman dan sesuai dengan postur tubuh anak yang mudah di adjustable ketinggiannya bahkan bisa dilepas jika dirasa mengganggu gerak dan kenyamanan anak
2.		<b>ADJUSTABLE ARM REST</b> Sebagai penyangga tangan anak agar tidak mudah lelah ketika duduk santai, yang dapat di adjustable naik dan turun sesuai ketinggian, serta dapat dilipat keatas untuk sirkulasi naik turun kursi roda agar tidak mengganggu.
3.		<b>HANDLE BELAKANG</b> Sebagai alat kontrol pengawas terhadap kursi roda
4.		<b>SAFETY BELT DAN JOK KURSI</b> Sefety belt sebagai control posisi tubuh anak pada posisi duduk yang benar
5.		<b>KEMUDI TUAS DAN REM KONTROL</b> Tuas kemudi untuk kemudahan anak CP menjangkau kemudi tuas  <b>ADJUSTABLE PIJAKAN KAKI</b> Pijakan kaki yang dapat di naik trunkan sesuai ketinggian anak  <b>ADJUSTABLE PIJAKAN BETIS</b> Tuas kemudi untuk kemudahan anak CP menjangkau kemudi tuas  <b>FOLDING RANGKA</b> Rangka lipat memudahkan untuk di bawa traveling

gerak sederhana untuk tangan agar anak tidak pasif dengan duduk di kursi rodanya. Untuk keamanan kursi dilengkapi dengan cover ban agar tangan anak tidak berbahaya ketika posisi roda berputar. Dalam upaya mengurangi resiko cedera dan kelelahan karena duduk lama di kursi roda, kursi didesain dengan bentuk yang nyaman menggunakan material yang lembut dan nyaman seperti sofa, kemudian kursi dilengkapi dengan head support, knee support dan arm rest.

Detail dan spesifikasi produk meliputi hal sebagai berikut :

### C. Proses pembuatan

Proses pembuatan di bagi menjadi komponen - komponen besar yang pertama pembuatan rangka, kedua body kursi, ketiga roda, keempat sistem kemudi kemudian assembly

dan finishing.

## IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Kesimpulan dari perancangan ini adalah untuk menjawab rumusan masalah yang telah disebutkan pada BAB I, yang kemudian akan dijelaskan lebih lanjut pada beberapa poin dibawah ini, yaitu:

1. Anak CP yang terbatas mobilitasnya dapat menambah mobilitas diri menggunakan kursi roda yang sesuai dengan kebutuhan anak CP
2. Memberikan solusi alternatif kursi roda khusus anak cerebral palsy spastik usia 6 – 10 tahun
3. Memberikan variasi baru kursi roda yang sesuai dengan karakteristik anak CP yang fun dan energik sekaligus dapat meningkatkan dan merangsang kemandirian anak

Saran :

1. Pada pengembangan desain selanjutnya disarankan untuk:
2. Tidak menggunakan material besi untuk kekuatan dan ketahanan rangka kursi roda
3. Memainkan warna gelap dan terang dengan dominasi warna gelap untuk ketahanan bahan jok kursi
4. Apabila memainkan bentuk lengkung yang menggunakan jari – jari sehingga membutuhkan bending pipa metal sebaiknya menggunakan jari – jari umum untuk meminimalisasi waktu pembuatan model
5. Eksplorasi bentuk dan meminimalisasi dimensi lebar kursi roda
6. Menambahkan inovasi baru pada sistem kemudi
7. Sebelum menciptakan sistem ada baiknya anda memiliki pegangan karya ilmiah sebelumnya yang serupa
8. Pertimbangkan secara matang setiap pembuatan prototype agar meminimalisasi gagal prototype
9. Mengatur dan memanajemen waktu yang baik
10. Memiliki lebih dari satu perencanaan sistem

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungann, doa, serta semangat yang diberikan oleh berbagai pihak pada penulis. Puji syukurn atas rahmat, berkah dan karunia Allah SWT sehingga penulis diberikan rejeki, kelancara, kesehatan, dan kemampuan dalam menyelesaikan tugas akhir. Bapak Alip Subroto dan Ibu Mujirahatun sebagai orang tua yang luar biasa memberikan dukungan materi, moril, dan semangat sehingga penulis selalu termotivasi untuk memberikan yang terbaik dalam tugas akhir ini. Ibu Ellya Zulaikha, ST, M.Sn, P.hD sebagai ketua jurusan serta Dosen Koordinator Tugas Akhir yang selalu memotivasi dan memfasilitasi mahasiswa tugas akhir dengan sangat baik sehingga mahasiswa dapat optimal dalam mengerjakan tugas akhir. Bapak Ir, Baroto Tavip Indrojarwo, M.Si sebagai dosen pembimbing yang hebat dalam membimbing dan mengarahkan sejak awal riset hingga akhir, sehingga penulis memilih taktik yang tepat dalam penyelesaian tugas akhir. Seluruh Dosen dan karyawan jurusan Desain Produk Industri

yang telah membimbing maupun memberikan bantuan terhadap penulis selama menempuh perkuliahan di kampus perjuangan ITS ini. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala kerja sama dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama proses penyelesaian tugas akhir ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bridger,R.S., 1995. Introduction to Ergonomics, Singapore: McGraw-Hill
- [2] Konz, Stephan.,1999, Posture, Insharwan Sumae (Ed). Biomechanic in Ergonomics, pp. 309-324. Philadelphia. Taylor & Francis
- [3] McAtamney, L. & Corlett, E.N., 1993, RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, Applied Ergonomics, 24: 91-99.
- [4] McAtamney, L. & Corlett, E.N., 2004. Rapid Upper Limb Assessment (RULA) In Stanton, N. et al. (eds.) Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods, Chapter 7, Boca Raton, FL, pp. 7:1 - 7:11.
- [5] Nurmianto, Eko, 1986. Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya, Gunawidya, Jakarta.
- [6] Pheasant, Sthepen, 1986. Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and design. London, Taylor & Francis.
- [7] Pourmahabadian, Mohammad, Mehdi Akhavan, dan Kamal Azam, 2008. Investigation od Risk Factor of Work-Related Upper-Limb Musculoskeletal Disorders in a Pharmaceutical Industry, Journal of Applied Sciences 8(7):1262-1267.
- [8] Sतालaksana, I. Z., 1982, Teknik Tata Cara Kerja, Bandung: Penerbit ITB.
- [9] (sumber: berdasarkan data dinas sosial tahun 2010) (<http://thaliettha.blogspot.com/2009/10/penyebab-cacat-bawaan.html>) (diakses pada tanggal 7 Oktober 2014)
- [10] (<http://id.wikipedia.org/wiki/Cacat>) (diakses pada tanggal 7 Oktober 2014)
- [11] J. Jones. (1991, May 10). Networks (2nd ed.) [Online]. Available: <http://www.atm.com>
- [12] (Journal Online Sources style) K. Author. (year, month). Title. Journal [Type of medium]. Volume(issue), paging if given. Available: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL))
- [13] R. J. Vidmar. (1992, August). On the use of atmospheric plasmas as electromagnetic reflectors. IEEE Trans. Plasma Sci. [Online]. 21(3). pp. 876–880. Available: <http://www.halcyon.com/pub/journals/21ps03-vidmar>