

**PERANCANGAN PURWARUPA KURSI RODA UNTUK MEMBANTU
PENYANDANG TUNA DAKSA BERANJAK KE TEMPAT TIDUR
SECARA MANDIRI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Vincent Sebastian Wu

NPM : 6131901082



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2024**

**PERANCANGAN PURWARUPA KURSI RODA UNTUK MEMBANTU
PENYANDANG TUNA DAKSA BERANJAK KE TEMPAT TIDUR
SECARA MANDIRI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Vincent Sebastian Wu

NPM : 6131901082



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2024**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Vincent Sebastian Wu
NPM : 6131901082
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN PURWARUPA KURSI RODA
UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNA DAKSA
BERANJAK KE TEMPAT TIDUR SECARA MANDIRI

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 1 Februari 2024

Ketua Program Studi Sarjana

Teknik Industri

(Dr. Ceicalia Vesavrita, S.T., M.P.A.R)

Pembimbing Tunggal



(Prof. Dr. Paulus Sukpto, Ir., M.B.A)



Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Vincent Sebastian Wu

NPM : 61319082

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

“PERANCANGAN PURWARUPA KURSI RODA UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNA DAKSA BERANJAK KE TEMPAT TIDUR SECARA MANDIRI”

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 9 Januari 2024

Vincent Sebastian Wu
6131901082

ABSTRAK

Kursi roda adalah alat bantu yang digunakan oleh penyandang tuna daksa. Di Indonesia, individu difabel yang mengalami kesulitan berjalan atau menaiki tangga seringkali menghadapi tantangan dalam berpindah dari kursi roda ke tempat tidur atau sebaliknya. Masalah yang sering dikeluhkan oleh pengguna kursi roda adalah adanya rasa sakit atau tidak nyaman saat berpindah ke tempat tidur. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk merancang kursi roda dengan harapan bahwa desain tersebut dapat secara efektif membantu penyandang difabel di Indonesia mengatasi masalah berpindah ke tempat tidur dengan cara berguling yang aman dan nyaman. Perancangan kursi roda dilakukan dengan melibatkan pengguna yang diidentifikasi kebutuhannya dan diciptakan sebuah kursi roda yang memiliki spesifikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain mempertimbangkan kebutuhan pengguna, dilakukan pengukuran dengan menggunakan data antropometri orang Indonesia sebagai acuan. Hasil dari penelitian ini adalah desain kursi roda yang mengikuti pengukuran berdasarkan data antropometri orang Indonesia, dapat direclining, memiliki penyangga tangan yang dapat ditekuk dan disesuaikan, serta bagian kaki yang dapat disesuaikan sesuai keinginan pengguna melalui metode *Ergonomic Function Deployment*. Evaluasi dilakukan dengan menguji kursi roda secara langsung melibatkan 4 pengguna, dan hasilnya menunjukkan bahwa kursi roda mampu membantu dalam proses berpindah ke tempat tidur, meskipun terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki lebih lanjut, seperti ukuran kursi roda dan mekanisme pengubah leg rest. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa perancangan kursi roda dapat efektif membantu penyandang tuna daksa dalam berpindah ke tempat tidur dengan aman dan nyaman.

ABSTRACT

A wheelchair is a tool used by disabled people. In Indonesia, disabled individuals who have difficulty walking or climbing stairs often face challenges in transferring from a wheelchair to a bed or vice versa. A problem that wheelchair users often complain about is pain or discomfort when moving to bed. Therefore, research was carried out to design a wheelchair with the hope that this design could effectively help people with disabilities in Indonesia overcome the problem of moving to bed by rolling safely and comfortably. Wheelchair design is carried out by involving users who identify their needs and create a wheelchair that has specifications according to the user's needs. Apart from considering user needs, measurements were carried out using Indonesian anthropometric data as a reference. The result of this research is a wheelchair design that follows measurements based on Indonesian anthropometric data, can be reclined, has arm supports that can be bent and adjusted, and legs that can be adjusted according to the user's wishes using the Ergonomic Function Deployment method. The evaluation was carried out by testing the wheelchair directly involving 4 users, and the results showed that the wheelchair was able to assist in the process of moving to bed, although there were several things that needed further improvement, such as the size of the wheelchair and the leg rest changing mechanism. The conclusion that can be drawn from this research is that wheelchair design can be effective in helping disabled people move to bed safely and comfortably.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi dengan baik. Laporan penelitian skripsi dengan judul “Perancangan Purwarupa Kursi Roda Untuk Membantu Penyandang Tuna Daksa Beranjak Ke Tempat Tidur Secara Mandiri” disusun dengan tujuan sebagai syarat kelulusan program sarjana di Fakultas Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis sadar bahwa laporan yang telah dibuat ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik sangatlah diharapkan untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya.

Selama proses penyusunan laporan penelitian skripsi, penulis menerima banyak dukungan dari beberapa pihak yang telah rela meluangkan waktunya. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini, penulis berkenan untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Paulus Sukpto, Ir., M.B.A selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu membantu, memberi arahan dan memberikan masukan serta pembelajaran kepada penulis mulai dari penentuan topik hingga sidang skripsi.
2. Bapak Dr. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc. dan Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T, M.T., M.S. selaku dosen penguji proposal yang telah memberikan masukan dan pembelajaran sehingga laporan skripsi dapat menjadi lebih baik.
3. Bapak Teng Sui selaku Pemilik dari Bengkel Las Umi dan seluruh pekerja pada bengkel yang telah menyediakan waktu dan tempat bagi penulis untuk dapat melakukan penelitian dan merancang kursi roda di Bengkel.
4. Kepada kedua orang tua Sani dan Mulyaningsih dan adik penulis Graciella Christabel Princessa Wu yang selalu memberi dukungan dan doa selama proses penelitian skripsi berlangsung.
5. Bapak Khanti Adie Cahyanto Sugiarto, B.Bus., M.M yang senantiasa membantu penulis memberikan ide dan menyediakan tempat bagi penulis untuk mengembangkan potensi diri selama penelitian skripsi berlangsung.

6. Seluruh sahabat dan teman yang memberikan canda tawa dan hiburan selama proses penelitian skripsi.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Demikian kata pengantar yang ingin disampaikan kepada pembaca, mohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat salah kata dalam penulisan ataupun pengutipan. Penulis berharap bahwa laporan ini dapat menjadi berguna baik untuk pembaca maupun penulis sendiri.

Bandung, 9 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-5
I.3 Batasan Masalah dan Asumsi	I-10
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-11
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-11
I.6 Metodologi Penelitian.	I-11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1. Kursi Roda.....	II-1
II.2. Ergonomi	II-2
II.3 Perancangan Produk.....	II-2
II.4 Identifikasi Kebutuhan	II-4
II.5 Data Antropometri	II-6
II.6 Ergonomic Function Deployment	II-8
II.7 Concept Generation	II-9
II.8 Concept Screening.....	II-11
II.9 Concept Scoring.....	II-12
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 <i>Mission Statement</i>	III-1
III.2 Identifikasi Kebutuhan Pengguna.....	III-2
III.3 <i>Benchmarking</i>	III-7
III.4 <i>House of Ergonomics</i>	III-8
III.4.1 <i>What Matrix</i>	III-8
III.4.2 <i>How Matrix</i>	III-10

III.4.3 <i>Relationship Matrix</i>	III-13
III.4.4 <i>Benchmarking Matrix</i>	III-17
III.4.5 Hasil <i>House of Ergonomics</i>	III-21
III.5 Ukuran Antropometri.....	III-23
III.6 Concept Generation.....	III-24
III.7 Concept Screening	III-27
III.8 <i>Concept Scoring</i>	III-30
III.9 Soft Prototype	III-33
III.10 Perancangan Hard Prototype	III-35
III.11 Evaluasi <i>Prototype</i>	III-39
BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis <i>Mission Statement</i>	IV-1
IV.2 Analisis Kebutuhan Pengguna.....	IV-2
IV.3 Analisis Perancangan <i>House of Ergonomics</i>	IV-2
IV.4 Analisis <i>Benchmarking</i>	IV-3
IV.5 Analisis <i>Concept Generation</i>	IV-4
IV.6 Analisis <i>Concept Screening</i>	IV-5
IV.7 <i>Concept Scoring</i>	IV-6
IV.8 Analisis Pembuatan <i>Prototype</i>	IV-7
IV.9 Analisis Evaluasi Prototype	IV-8
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Tuna Daksa di Indonesia	I-2
Tabel I.2 Penelitian Terdahulu	I-6
Tabel II.1 Data Antropometri Orang Indonesia.....	II-7
Tabel III.1 <i>Mission Statement</i> Kursi Roda Bagi Penyandang Tuna Daksa.....	III-1
Tabel III.2 Daftar Pertanyaan Wawancara.	III-2
Tabel III.3 Hasil identifikasi <i>Customer Needs</i>	III-3
Tabel III.4 Hasil Terjemahan <i>Customer Needs Ke ENASE</i>	III-5
Tabel III.5 Hasil Rekapitulasi Identifikasi <i>Customer Needs</i>	III-7
Tabel III.6 Hasil Nilai <i>Relative Importance</i>	III-8
Tabel III.7 Hasil Pengurutan <i>Relative Importance</i>	III-9
Tabel III.8 Simbol Hubungan Spesifikasi Teknis	III-12
Tabel III.9 Hubungan <i>What Matrix</i> dengan <i>How Matrix</i>	III-13
Tabel III.10 Data Antropometri Kursi Roda.....	III-23
Tabel III.11 Tabel Kombinasi Jenis Material dan Bentuk Handler	III-24
Tabel III.12 <i>Concept Screening</i> untuk Desain Kursi Roda	III-27
Tabel III.13 Hasil <i>Rating</i> Konsep	III-31
Tabel III. 14 Hasil <i>Concept Scoring</i>	III-32
Tabel III.15 Ukuran Antropometri <i>Prototype</i>	III-35
Tabel III.16 Evaluasi <i>Prototype</i>	III-43

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Metodologi Penelitian	I-12
Gambar II.1 Kursi Roda Konvensional dan Kursi Roda Otomatis.....	II-2
Gambar II.2 Fase Pengembangan Produk.....	II-3
Gambar II.3 House of Ergonomics	II-8
Gambar II.4 <i>Concept Generation</i> dalam Pengembangan Produk.....	II-10
Gambar III.1 <i>Matrix Customer Needs</i>	III-10
Gambar III.2 <i>How Matrix</i> Spesifikasi Kursi Roda.....	III-13
Gambar III.3 <i>Relationship What Matrix with How Matrix</i>	III-14
Gambar III.4 <i>Benchmarking Matrix</i> Penelitian Terdahulu.....	III-18
Gambar III. 5 Hasil <i>House of Ergonomics</i>	III-21
Gambar III.6 Referensi Konsep Kursi Roda.	III-24
Gambar III.7 Rancangan Bentuk Handle Ke Samping.....	III-25
Gambar III.8 Rancangan Bentuk <i>Handler</i> ke Depan	III-26
Gambar III.9 <i>Soft Prototype</i> Model Tegak.....	III-33
Gambar III.10 <i>Soft Prototype</i> Model Santai.....	III-34
Gambar III.11 <i>Soft Prototype</i> Model Tiduran 1	III-34
Gambar III.12 <i>Soft Prototype</i> Model Tiduran 2.....	III-34
Gambar III.13 Hasil Rancangan <i>Hard Prototype</i>	III-36
Gambar III.14 Kursi Roda Model Rebahan	III-37
Gambar III.15 Mekanisme Roda Gigi Fitur <i>Reclining</i>	III-37
Gambar III.16 Mekanisme Pengait.....	III-38
Gambar III.17 Mekanisme Penyangga Kursi Roda	III-38
Gambar III.18 Mekanisme Pengubah <i>Leg Rest</i>	III-39
Gambar III.19 Responden Evaluasi 1	III-41
Gambar III.20 Responden Evaluasi 2	III-41
Gambar III.21 Responden Evaluasi 3	III-42
Gambar III.22 Responden Evaluasi 4	III-42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A <i>FOCUS GROUP DISCUSSION</i>	A
LAMPIRAN B PENILAIAN RELATIVE IMPORTANCE.....	B
LAMPIRAN C <i>CONCEPT SCORING</i>	C
LAMPIRAN D <i>PROTOTYPE</i> DAN BIAYA	D
LAMPIRAN E DOKUMENTASI EVALUASI.....	E

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab I akan dibahas mengenai pendahuluan. Pendahuluan penelitian akan membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi serta perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan yang membatasi penelitian dan asumsi-asumsi kondisi penelitian dan metodologi penelitian. Seluruh pembahasan akan menjadi dasar mengapa penelitian dilakukan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Penyandang difabel merupakan setiap individu yang memiliki keterbatasan-keterbatasan baik Intelektual, sensorik, fisik, atau mental dalam jangka waktu tertentu sehingga mengalami kesulitan dalam berinteraksi dengan lingkungan, (kbbi.kemdikbud.go.id/entri/difabel) Penyandang difabel juga merasakan keterbatasan dalam melaksanakan pekerjaan atau kegiatan sehari-hari. Menurut data WHO (2023), sebanyak 1,3 miliar orang hidup dengan kondisi difabel. Kursi roda adalah suatu alat bantu yang memberikan dukungan bagi individu yang mengalami cacat, khususnya pada bagian kaki, sehingga mereka dapat mengatasi keterbatasan mobilitas dan berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

Kursi roda adalah suatu alat bantu yang memberikan dukungan bagi individu yang mengalami cacat, khususnya pada bagian kaki, sehingga mereka dapat mengatasi keterbatasan mobilitas dan berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Menurut Armstrong, Borg, Krizack, Lindsley, Mines, Pearlman, Reisinger dan Sheldon (2008), Dengan penggunaan kursi roda, penyandang tuna daksa diharapkan akan merasakan sejumlah keuntungan, termasuk peningkatan kualitas hidup, kesehatan, dan kondisi ekonomi. Kehadiran kursi roda diharapkan memberikan bantuan yang signifikan bagi mereka yang mengalami cacat kaki dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Fokus utama dari penelitian ini adalah pengembangan kursi roda manual yang terjangkau dan umum digunakan oleh banyak individu tuna daksa di Indonesia. Dengan adanya kursi roda, diharapkan dapat memberikan kenyamanan dan mendukung kegiatan sehari-hari pasien

cacat kaki, khususnya bagi mereka yang masih ingin tetap produktif dan mandiri. Desain kursi roda yang nyaman dan terjangkau menjadi perhatian utama, memungkinkan penyandang tuna daksa untuk memiliki mobilitas yang lebih baik, serta meningkatkan kemandirian dan produktivitas dalam kehidupan sehari-hari mereka. Namun menurut Iksal dan Darno (2012), Perancangan kursi roda yang ada saat ini masih mengadopsi konsep "*one fits for all*," yang berarti bahwa kursi roda satu jenis dirancang untuk digunakan oleh semua orang. Pendekatan ini menimbulkan masalah karena munculnya perbedaan kasus yang lebih spesifik di kalangan penyandang tuna daksa. Kursi roda yang dirancang dengan pendekatan "one for all" dapat menjadi masalah bagi individu dengan kebutuhan khusus. Perbedaan dalam ukuran tubuh atau antropometri memiliki dampak yang signifikan terhadap desain kursi roda agar dapat memberikan kenyamanan dan keamanan penggunaan yang optimal.

Menurut Badan Pusat Statistik (2022), terdapat 1.145.577 orang Indonesia berusia 5 tahun ke atas yang mengalami banyak kesulitan berjalan atau menaiki tangga. Alat bantu berupa kursi roda dapat membantu seseorang yang mengalami kesulitan berjalan atau menaiki tangga dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Melalui data ini dapat dilihat sebuah fenomena di Indonesia yaitu banyaknya penyandang tuna daksa yang tidak dapat berjalan ataupun menaiki tangga. Fenomena ini menjadi dorongan utama bagi penelitian guna memberikan bantuan kepada individu yang mengalami kekurangan, dengan tujuan untuk meredakan masalah yang dihadapi mereka.

Tabel I.1 Data Tuna Daksa di Indonesia

Klasifikasi Kelompok Umur	Total (Orang)				
	Sama sekali tidak bisa berjalan/naik tangga	Banyak kesulitan	Sedikit kesulitan	Tidak mengalami kesulitan	Total
5-9	27.592	10.177	49.960	21.926.038	22.013.768
10-14	24.194	10.821	25.037	22.028.621	22.088.673
15-19	23.601	12.111	26.101	22.101.714	22.163.528
20-24	22.487	14.548	31.965	22.421.428	22.490.428
25-29	21.943	15.283	39.750	22.386.724	22.463.700
30-34	21.536	18.596	50.138	21.976.565	22.066.835
35-39	20.220	20.478	72.020	21.135.256	21.247.974
40-44	19.202	27.059	109.734	20.139.196	20.295.191
45-49	22.026	36.443	179.459	18.489.313	18.727.242

(lanjut)

Tabel I.1 Data Tuna Daksa di Indonesia (lanjutan)

Klasifikasi Kelompok Umur	Total (Orang)				Total
	Sama sekali tidak bisa berjalan/naik tangga	Banyak kesulitan	Sedikit kesulitan	Tidak mengalami kesulitan	
50-54	29.681	60.285	338.076	16.072.239	16.500.280
55-59	39.550	94.611	546.332	13.280.722	13.961.215
60-64	48.993	125.835	783.171	10.103.525	11.061.524
65-69	53.879	151.470	915.074	7.078.866	8.199.290
70-74	58.267	164.987	938.564	4.107.849	5.269.667
75+	134.849	382.870	1.499.188	3.113.125	5.130.033
Total	568.020	1.145.577	5.604.570	246.361.181	253.679.348

Sumber: Badan Pusat Statistik (2022).

Pada Tabel I.1, tergambar distribusi data kelompok tuna daksa berusia 5 tahun ke atas yang mengalami kesulitan berjalan atau menaiki tangga. Analisis kelompok tersebut membagi penyandang tuna daksa menjadi beberapa kategori, yaitu mereka yang sama sekali tidak bisa berjalan atau menaiki tangga, mengalami banyak kesulitan, sedikit kesulitan, dan tidak mengalami tuna daksa. Fokus penelitian lebih diarahkan pada kelompok yang mengalami banyak kesulitan, sebagaimana dijelaskan dalam data Badan Pusat Statistik Indonesia, bahwa orang dengan banyak kesulitan membutuhkan bantuan orang lain. Kelompok ini menjadi sorotan utama dengan jumlah mencapai 1.145.577 orang. Perbedaan kategori ini menunjukkan bahwa penerapan alat bantu dapat memberikan bantuan signifikan kepada kelompok yang mengalami banyak kesulitan, sehingga memungkinkan mereka untuk hidup lebih mandiri. Namun, hal ini hanya dapat tercapai dengan menggunakan alat bantu yang memadai, yang pada gilirannya dapat mengurangi ketergantungan pada bantuan dari orang lain dalam kehidupan sehari-hari penyandang tuna daksa.

Berdasarkan rutinitas sehari-hari, penyandang tuna daksa seringkali mengalami perasaan rendah diri karena perbedaan yang mereka miliki dengan orang yang tidak memiliki keterbatasan. Banyak dari mereka yang berkeinginan hidup secara mandiri, tanpa bergantung pada bantuan orang lain dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Seperti halnya setiap individu, mereka juga membutuhkan istirahat yang cukup untuk tidur dan mengembalikan energi yang diperlukan untuk beraktivitas pada hari berikutnya. Menurut Mistarihi, Okour,

Mumani (2020), salah satu tantangan umum yang dihadapi oleh penyandang tuna daksa adalah kesulitan dalam berpindah dari kursi roda ke tempat lain, termasuk berpindah dari tempat tidur ke kursi roda atau sebaliknya, serta berpindah ke toilet. Dalam situasi ini, mereka sering memerlukan bantuan orang lain untuk menangani proses menaikkan atau menurunkan tubuh dari tempat tidur, kursi roda, atau toilet. Menurut Desai, Mantha, Phalle (2017) dalam Penelitian yang dilakukan pada tahun 2017 menunjukkan bahwa sebanyak 42,6% dari sampel yang diambil dalam studi tersebut memerlukan bantuan orang lain untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain, dan mereka melaporkan adanya ketidaknyamanan atau bahkan rasa sakit pada bagian belakang akibat proses perpindahan yang tidak dilakukan dengan benar oleh pihak yang membantu. Temuan ini menunjukkan pentingnya perancangan desain kursi roda yang mempertimbangkan kemudahan mobilitas dari tempat tidur ke kursi roda atau sebaliknya, sehingga bantuan orang lain dapat diminimalisir, dan penyandang tuna daksa dapat menjalani kehidupan sehari-hari dengan lebih mandiri.

Perancangan kursi roda yang memperhatikan kemudahan mobilitas dan fungsionalitasnya memerlukan pertimbangan ergonomi guna menjamin keamanan dan kenyamanan bagi penggunanya, terutama pada bagian tubuh. Kajian ergonomi menjadi esensial agar dimensi kursi roda dan elemen desain lainnya dapat disesuaikan dengan proporsi tubuh pengguna. Dalam konteks ini, penggunaan data antropometri orang Indonesia menjadi sangat penting untuk membantu penyandang tuna daksa di Indonesia dalam memilih kursi roda yang sesuai. Data antropometri ini menjadi acuan utama dalam penyesuaian dimensi kursi roda agar lebih cocok dengan ukuran tubuh manusia di Indonesia. Ketidakperhatian terhadap prinsip ergonomi dan ketidaksesuaian dengan data antropometri dalam perancangan kursi roda dapat menimbulkan masalah, seperti ketidakcocokan dengan bentuk tubuh pengguna, tinggi kursi yang tidak sesuai, dan ketidaksesuaian pijakan kaki. Kendala-kendala ini, jika tidak diatasi, dapat mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pengguna kursi roda. Dampak dari ketidaknyamanan dan ketidakamanan pada kursi roda melibatkan rasa sakit pada beberapa area tubuh, nyeri otot karena beban yang tidak merata, dan sensasi pegal. Oleh karena itu, untuk mencegah gangguan-gangguan tersebut,

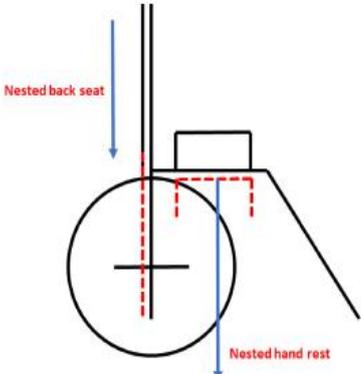
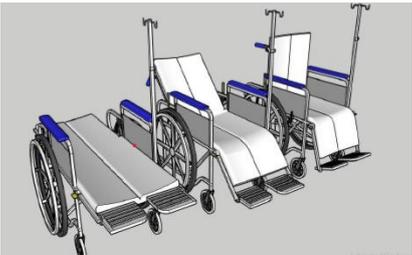
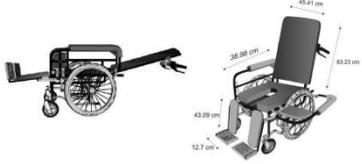
perancangan kursi roda harus memperhatikan prinsip ergonomi dan menggunakan data antropometri sebagai pedoman utama.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dalam latar belakang, diperlukan identifikasi dan perumusan masalah sebagai langkah selanjutnya. Fenomena ini tercermin dari jumlah penyandang tuna daksa yang mengalami kesulitan dalam berjalan atau menaiki tangga, mengindikasikan perlunya perhatian yang lebih terfokus terhadap kelompok penyandang tuna daksa di Indonesia. Masalah diperkuat dengan penelitian Desai et al (2017) dan Batan (2006) yang menjelaskan bahwa, berdasarkan hasil responden, banyak penyandang tuna daksa yang memerlukan bantuan orang lain saat berpindah dari kursi roda ke tempat lain, seperti tempat tidur dan toilet. Kesulitan ini semakin diperparah dengan sejumlah responden yang menyatakan bahwa proses berpindah dari kursi roda ke tempat lain dianggap menjemukan dan menyebabkan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh. Kesulitan-kesulitan ini menjadi permasalahan yang signifikan jika tidak segera diatasi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengembangkan desain kursi roda dengan sistem berguling, yang dapat membantu penyandang tuna daksa untuk berpindah ke tempat tidur secara mandiri.

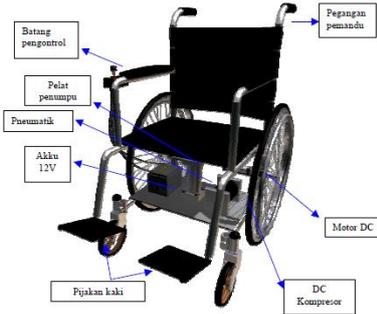
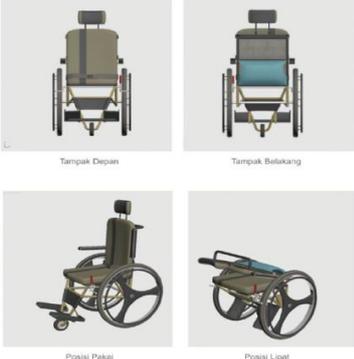
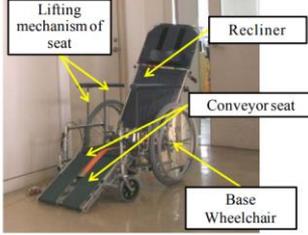
Terdapat sejumlah penelitian yang membahas mengenai perancangan desain kursi roda baik dengan otomasi ataupun kursi roda manual dengan konsep ergonomi sebagai acuan perancangan desain kursi roda. Pembahasan permasalahan akan membahas mengenai *benchmarking* yaitu sebuah perbedaan penelitian membuktikan bahwa penelitian yang akan dilakukan akan dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya kemudian dilihat terkait kelebihan dan kekurangan sehingga penelitian ini dapat mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya terkait spesifikasi dan fitur yang kemudian akan disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Keterangan terkait penelitian-penelitian sebelumnya yang menjadi dasar permasalahan dan teoritis untuk penelitian ini dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I.2 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian (Tahun)	Fokus Penelitian	Hasil Penelitian
1	Mistarihi, Okur, Mumani. (2020)	<i>An Integration of a QFD model with Fuzzy-ANP approach for determining the importance weights for engineering characteristics of the proposed wheelchair design</i>	Fokus penelitian ini adalah perancangan konsep untuk membantu penyandang tuna daksa berpindah ke tempat lain namun tetap dengan bantuan orang lain.	 <p>Sumber: (Mistarihi et al, 2020)</p>
2	Yuslistyari, Shofa. (2019)	Rancangan Tempat Tidur Kursi Roda Ergonomis Untuk Menunjang Fasilitas Kesehatan saat Pandemi Covid-19	Fokus penelitian ini adalah konsep kursi roda yang dapat menunjang fasilitas kesehatan saat Covid-19 dengan posisi kursi roda yang dapat diluruskan.	 <p>Sumber: (Yuslistyari dan Shofa, 2021)</p>
3	Soewardi, Ajie, Jalal. (2015).	<i>Inovative, Design of Wheelchair, by Using User Centered Design Approach</i>	Fokus dalam penelitian ini adalah perancangan kursi roda yang dapat dilakukan <i>recline</i> serta perubahan <i>footrest</i> dan <i>armrest</i> . <i>Recline</i> kursi roda dilakukan dari pegangan bagian belakang di tempat <i>handle</i> asisten.	 <p>Sumber: (Soewardi et al, 2021)</p>

(lanjut)

Tabel I.2 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian (Tahun)	Perbedaan Penelitian	Hasil Penelitian
4	Batan. (2006)	Pengembangan Kursi Roda Sebagai Upaya Peningkatan Ruang Gerak Penderita Cacat Kaki	Produk dikembangkan untuk penyandang tuna daksa guna mengurangi risiko cedera. Penelitian dilakukan untuk membuat kursi roda yang efektif memberikan ruang gerak untuk penderita cacat kaki	 <p>Sumber : (Batan, 2006b)</p>
7	Jatmiko dan Dharmastiti . (2018)	Pengembangan Alat Ukur Evaluasi Dan Perancangan Produk Kursi Roda	Penelitian dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap kursi roda yang sudah ada dan mengembangkan kursi roda baru yang sesuai dengan keinginan konsumen.	 <p>Sumber: (Jatmiko dan Dharmastiti, 2018)</p>
6	Iwano. (2014)	<i>Improvement of Reclining Wheelchair with Transefer Assistance Functions</i>	Produk yang dikembangkan ditujukan untuk lansia dan masih memerlukan bantuan orang lain untuk mengoperasikan kursi roda	 <p>Weight [kgf] : 41.4 Size (Width × Length × Height) [mm] : 690 × 1200 × 1500 Seat surface height [mm] : 220 ~700 Power supply: 7.2 V NiH × 5</p> <p>Sumber : (Iwano, 2014)</p>

Penelitian ini akan merancang ulang desain kursi roda dengan mempertimbangkan kekurangan-kekurangan yang terdapat pada perancangan desain kursi roda yang dapat ditidurkan sebelumnya, serta berfokus pada solusi

yang lebih efektif untuk membantu penyandang tuna daksa berpindah dari kursi roda ke tempat tidur. Sebagai acuan rancangan, peneliti akan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan untuk memahami permasalahan yang dihadapi oleh individu yang kesulitan atau merasa sakit saat berpindah ke tempat tidur. Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengenali keluhan tersebut, penelitian ini akan mengeksplorasi solusi yang lebih komprehensif. Dalam merancang desain kursi roda yang baru, penelitian ini akan memperhatikan aspek ergonomi sebagai pedoman utama, dengan mempertimbangkan kenyamanan dan keamanan pengguna. Data antropometri orang Indonesia akan dijadikan dasar untuk menentukan ukuran kursi roda, sehingga dapat mengurangi risiko rasa sakit yang mungkin timbul ketika berpindah dari kursi roda ke tempat tidur. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi pada pengembangan kursi roda yang tidak hanya dapat ditidurkan tetapi juga mengatasi masalah perpindahan pasien ke tempat tidur secara lebih efektif, dengan meminimalkan ketidaknyamanan yang mungkin terjadi.

Sebagian penelitian yang dilakukan pada perancangan desain kursi roda umumnya menggunakan metode penelitian *Quality Function Deployment* (QFD). Menurut Akao dan Mazur (2003), *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan sebuah metode yang digunakan dalam pengembangan kualitas desain dengan tujuan memuaskan konsumen dan menerjemahkan kebutuhan konsumen menjadi karakteristik kualitas utama dari target desain. Dalam konteks perancangan desain kursi roda, metode QFD menjadi pilihan yang populer karena mampu menyesuaikan desain dengan kebutuhan dan preferensi konsumen. Penggunaan QFD memastikan bahwa desain kursi roda lebih sesuai dengan harapan dan kebutuhan langsung dari pengguna. Seiring berjalannya waktu, metode QFD terus mengalami perkembangan dan penyempurnaan, khususnya dalam konteks penelitian. Pengembangan ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas metode QFD dalam memahami kebutuhan konsumen, menerjemahkannya ke dalam desain yang tepat, serta meningkatkan kualitas dan kepuasan pengguna kursi roda. Dengan demikian, metode QFD terus menjadi alat yang relevan dan berguna dalam upaya peningkatan desain kursi roda yang responsif terhadap kebutuhan konsumen. Mistarihi et al (2020), melakukan penelitian yang berfokus pada pengembangan metode QFD dengan

integrasi metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Gabungan kedua metode ini memberikan hasil rancangan kursi roda yang lebih analitis, mengakomodasi seluruh pertimbangan konsumen, dan memenuhi kebutuhan karakteristik rekayasa. Penelitian yang juga berusaha merancang desain kursi roda untuk meningkatkan kemandirian, dengan mempertimbangkan data antropometri orang Indonesia, akan memperkaya metode QFD dengan penekanan pada aspek ergonomi. Hasil dari metode QFD yang telah dikembangkan adalah metode EFD yaitu *Ergonomic Function Deployment* (EFD). Menurut Ulrich dan Eppinger (2016), EFD adalah evolusi dari QFD yang memperkenalkan koneksi baru antara preferensi konsumen dan dimensi ergonomi dalam produk. Pendekatan EFD sangat sesuai untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen terkait perancangan desain kursi roda yang bertujuan meningkatkan kemandirian, dengan mempertimbangkan data antropometri orang Indonesia. Hal ini karena metode EFD secara khusus memperhitungkan ilmu ergonomi sebagai fokus penelitian tambahan selain mencakup keinginan konsumen.

Metode EFD merupakan pendekatan metode yang cocok untuk penelitian perancangan kursi roda bagi penyandang disabilitas untuk kemandirian karena metode EFD yang berfokus pada keamanan dan kenyamanan pengguna. Metode ini didasarkan pada prinsip ergonomi dan menggunakan pendekatan sistematis dalam proses perancangan. Analisis dapat dilakukan terhadap kebutuhan pengguna dan memastikan bahwa desain kursi roda dapat memenuhi aspek ergonomi yang relevan, seperti ukuran tubuh dan interaksi antara kursi roda dengan penggunanya. Selain itu, metode EFD yang merupakan pengembangan metode QFD dapat menghubungkan apa saja kebutuhan pengguna dengan elemen kursi roda, sehingga dapat menciptakan sebuah desain kursi roda yang sesuai dengan preferensi dan keterbatasan pengguna. Metode EFD juga memungkinkan evaluasi berkelanjutan terhadap desain yang sedang dikembangkan, sehingga perbaikan dan iterasi dapat dilakukan hingga mencapai suatu desain yang optimal. Selanjutnya, dengan menggunakan metode EFD, kursi roda yang lebih ergonomis dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna serta meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna kursi roda dapat dirancang dengan baik.

Berdasarkan analisis masalah dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait kebutuhan pengguna, ditemukan bahwa belum ada penelitian yang fokus pada perancangan kursi roda dengan konsep yang memungkinkan pasien berpindah antara kursi roda dan tempat tidur tanpa memerlukan bantuan orang lain. Selain itu, belum ada penelitian yang mempertimbangkan data antropometri orang Indonesia dalam perancangan kursi roda tersebut. Proses desain akan dimulai dengan identifikasi kebutuhan konsumen yang disesuaikan dengan data antropometri orang Indonesia untuk memastikan ukuran kursi roda sesuai dengan tubuh pengguna. Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas pada bagian latar belakang dan telah diidentifikasi berikut merupakan perumusan masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini.

1. Bagaimana kursi roda dapat dirancang untuk membantu penyandang tuna daksa bergerak ke tempat tidur secara mandiri serta memberikan keamanan dan kenyamanan saat proses perpindahan?
2. Bagaimana hasil evaluasi dari pengguna terkait hasil rancangan kursi roda?

I.3 Batasan Masalah dan Asumsi

Bagian Pembatasan dan Asumsi akan membahas batasan-batasan penelitian dan asumsi terkait pelaksanaan penelitian ini. Batasan penelitian dibuat untuk membatasi hal-hal yang tidak dapat dikendalikan selama pelaksanaan penelitian. Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian terfokus pada perancangan kursi roda untuk membantu kemandirian penggunaannya berdasarkan kebutuhan konsumen.
2. Penelitian diukur berdasarkan data antropometri untuk orang Indonesia dan dianjurkan digunakan oleh orang Indonesia.
3. Calon konsumen yang akan menggunakan kursi roda hanya kesulitan berjalan dan dapat menggerakkan anggota tubuh yang lain.
4. Batasan biaya karena kursi roda yang dibuat adalah kursi roda konvensional.

Asumsi dibuat untuk menjadikan penelitian lebih sederhana dan merinci dugaan-dugaan yang dianggap benar untuk keperluan penelitian ini. Dalam konteks penelitian ini, diasumsikan bahwa calon pengguna desain kursi roda adalah individu yang memiliki keinginan untuk hidup mandiri.

I.4 Tujuan Penelitian

Pada bagian tujuan penelitian akan diuraikan mengenai maksud dari perancangan desain kursi roda untuk meningkatkan kemandirian dengan mempertimbangkan data antropometri orang Indonesia. Tujuan perancangan ini dikemukakan karena terdapat beberapa sasaran yang hendak dicapai dalam rangka penelitian ini. Berikut merupakan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini.

1. Merancang desain kursi roda agar dapat memfasilitasi penyandang tuna daksa untuk berpindah dari kursi roda ke tempat tidur ataupun dari tempat tidur ke kursi roda secara mandiri dengan mempertimbangkan kenyamanan dan keamanan pengguna.
2. Melakukan evaluasi untuk perancangan desain kursi roda berdasarkan ilmu ergonomi dan data antropometri orang Indonesia apakah kursi roda aman dan nyaman digunakan.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan desain kursi roda untuk meningkatkan kemandirian, dengan mempertimbangkan data antropometri orang Indonesia sebagai dasar studi ilmu ergonomi. Tujuan perancangan ini adalah menciptakan desain kursi roda yang dapat memberikan dukungan agar penyandang tuna daksa dapat menjalani kehidupan lebih mandiri dengan mengurangi ketergantungan pada bantuan orang lain saat berpindah ke tempat tidur. Desain kursi roda ini diharapkan dapat membantu penyandang tuna daksa untuk meningkatkan kemandirian mereka dengan meminimalkan peran orang lain saat proses berpindah ke tempat tidur.

I.6 Metodologi Penelitian.

Pada bagian Metodologi Penelitian akan dibahas mengenai metode penelitian yang digunakan selama penelitian dilakukan. Metodologi penelitian akan mencakup seluruh alur jalannya penelitian secara rinci dan detail. Gambar I.1 merupakan serangkaian alur metode penelitian yang akan digunakan.



Gambar I.1 Metodologi Penelitian

Gambar I.1 menunjukkan metodologi penelitian yang digunakan selama jalannya penelitian. Pada Gambar I.1 terdapat 10 langkah penelitian yang harus dilakukan secara berurutan dan terstruktur. Penjelasan detail terkait metodologi penelitian adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur Awal.

Pada fase awal studi literatur, dilakukan pencarian penelitian relevan yang dapat memberikan kontribusi dalam perancangan desain kursi roda. Melalui analisis literatur, fenomena-fenomena yang telah terjadi dapat menjadi data pendukung terkait permasalahan yang perlu diatasi. Penulisan latar belakang masalah dengan memanfaatkan studi literatur

awal membantu mengarahkan penelitian ke arah yang lebih terstruktur karena tersedia data fenomena yang terbukti eksistensinya.

2. Identifikasi dan Rumusan Masalah.

Pada tahap identifikasi dilakukan identifikasi permasalahan berdasarkan latar belakang masalah yang telah disusun. Pada tahap identifikasi masalah, digunakan studi literatur penelitian sebelumnya kemudian dilakukan *benchmarking* yaitu membandingkan antara kelebihan dan kekurangan yang dapat menunjukkan titik permasalahan yang harus diselesaikan. Perumusan masalah dilakukan untuk merumuskan masalah-masalah yang telah teridentifikasi menjadi poin-poin pertanyaan yang harus dijawab seiring dilakukannya penelitian ini.

3. Pembatasan dan Asumsi Masalah.

Bagian pembatasan masalah, akan diuraikan batasan-batasan penelitian yang mencakup aspek-aspek yang berada di luar kendali penelitian dan perlu dijadikan pembatasan. Asumsi-asumsi masalah juga akan dirumuskan sebagai prasyarat yang diperlukan untuk mempermudah jalannya penelitian.

4. Penentuan Tujuan dan Manfaat Penelitian.

Tujuan penelitian perlu ditetapkan sebagai arah akhir dan sasaran yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Pembahasan mengenai tujuan akan memberikan jawaban terhadap rumusan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Bagian manfaat penelitian akan memberikan penjelasan mengenai keuntungan atau dampak positif yang diperoleh dengan melakukan penelitian ini, serta siapa saja yang akan mendapatkan manfaat dari hasil penelitian ini.

5. Kajian Teori.

Kajian teori mencakup studi literatur yang membahas teori-teori terkait penelitian ini. Dengan adanya teori yang mendukung, pengumpulan dan pengolahan data serta perancangan desain dapat dilakukan dengan lebih mudah karena mengacu pada kajian ilmiah yang telah ada. Bagian ini juga memuat penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yang digunakan untuk evaluasi dan penyesuaian dalam penelitian saat ini. Pada tahap pengembangan model penelitian, akan diperiksa penelitian-penelitian terdahulu yang

relevan dengan perancangan desain kursi roda. Proses pengembangan model penelitian melibatkan identifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen, yang didasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya dan disesuaikan dengan spesifikasi kursi roda yang akan dirancang. Evaluasi kebutuhan dan keinginan konsumen akan dibandingkan dengan rencana penelitian dan faktor-faktor yang akan dinilai, sesuai dengan kebutuhan yang telah teridentifikasi.

6. Pengumpulan Data.

Tahap pengumpulan data, akan dilakukan dua jenis pengumpulan data, yakni identifikasi kebutuhan konsumen yang sesuai dengan penelitian ini, dengan merujuk pada data dari kuesioner dan penelitian sebelumnya. Selain itu, pengumpulan data kedua akan difokuskan pada data antropometri orang Indonesia, yang akan digunakan sebagai dasar kajian ergonomi untuk memastikan aspek keamanan dan kenyamanan pengguna dari perspektif ergonomis.

7. Pengolahan Data.

Pada tahap pengolahan data, dilakukan pengujian statistik untuk setiap kebutuhan konsumen yang telah teridentifikasi. pembuatan *House of Ergonomics* yang akan melibatkan pembentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan spesifikasi kursi roda. Proses ini kemudian melibatkan identifikasi nilai kepentingan dan penentuan prioritas fitur dan spesifikasi kursi roda yang akan didesain. Langkah terakhir dalam pengolahan data adalah evaluasi skor, di mana dilakukan identifikasi cara kursi roda akan didesain dan dirancang berdasarkan hasil analisis sebelumnya. berdasarkan kesimpulan dari hasil *House of Ergonomics*.

8. Perancangan dan Pengembangan Desain Kursi Roda.

Pada tahap perancangan dan pengembangan desain kursi roda akan dibuat desain *CAD* untuk kursi roda dengan menggunakan aplikasi 3D. Perancangan desain akan dibuat berdasarkan hasil evaluasi dari identifikasi nilai kepentingan *House of Ergonomics*. Hasil perancangan desain kemudian akan menjadi hasil akhir dari penelitian ini.

9. Analisis.

Pada tahap analisis, akan dibahas mengenai penjelasan terkait proses pengumpulan dan pengolahan data hingga desain akhir. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menjelaskan fenomena-fenomena yang muncul selama berlangsungnya penelitian. Analisis akan membahas aspek-aspek penelitian yang tidak dapat dijelaskan secara rinci pada tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan perancangan desain.

10. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran adalah bab penutup dari penelitian ini. Kesimpulan akan memberikan jawaban terhadap tujuan penelitian terkait perancangan kursi roda untuk kemandirian dengan mempertimbangkan data antropometri orang Indonesia sebagai acuan ilmu ergonomi. Sementara itu, saran akan memuat usulan untuk perbaikan dan peningkatan berdasarkan temuan yang telah dihasilkan dalam penelitian ini.

