

Perancangan Kursi Roda Ergonomis Untuk Penunjang Disabilitas

Nur Kholis¹, Yudha Pratama², Hamza Tokomadoran³, Vio Galuh^{4*}

^{1,2,3,4}) Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari No. 63, Umbulharjo, Yogyakarta 55164
Email: nurkholis1@gmail.com, yudhapr22@gmail.com, hamza11@gmail.com, viopuspita93@gmail.com

ABSTRAK

Pembuatan rancangan kursi roda sangat dibutuhkan oleh para penyandang disabilitas atau disabel kinetik (aspek medis membutuhkan kursi roda). Kursi roda pada umumnya hanya dengan penggerak dan dijalankan secara manual menggunakan tangan atau didorong, dengan demikian ketika tidak ada yang mendorong, pengguna harus memutar roda kursi agar kursi roda dapat bergerak. Posisi ini tidak nyaman dan aman karena dapat membahayakan pengguna kursi roda. Metode yang dilakukan dengan menggunakan Metode EFD. Kami merancang kursi roda yang ramah kepada disabilitas dan disabel kinetik, dilengkapi dengan penyangga kaki yang lebih nyaman dengan sistem pengereman, sehingga para pengguna kursi roda nyaman dan aman. Kursi roda ini juga di desain dengan perhitungan ergonomis.

Kata kunci: Disabel kinetic, perancangan kursi roda, *ergonomic*, HOQ

ABSTRACT

Designing a wheelchair is really needed by people with disabilities or kinetic disabilities (the medical aspect requires a wheelchair). Wheelchairs are generally driven only and are operated manually by hand or pushed, thus when no one is pushing, the user must turn the wheelchair wheels so that the wheelchair can move. This position is uncomfortable and safe because it can endanger wheelchair users. We design wheelchairs that are friendly to disability and kinetic disabilities, equipped with leg supports that are more comfortable with a braking system, so that wheelchair users are comfortable and safe. This wheelchair is also designed with ergonomic calculations.

Keywords: *kinetic disability, wheelchair design, Ergonomic, HOQ.*

Pendahuluan

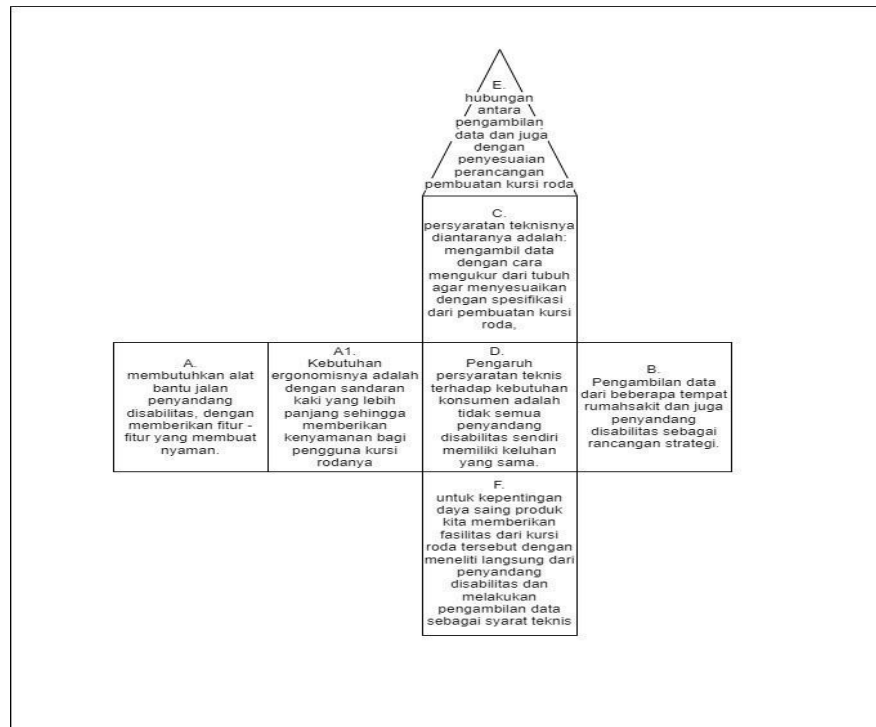
Dengan semakin maju perkembangan teknologi dapat meringankan kinerja manusia, dengan adanya produk untuk orang disabilitas adalah kursi roda. Kursi roda ini adalah wujud nyata perhatian dari perkembangan teknologi untuk bidang kesehatan yang merupakan alat bantu jalan bagi seseorang yang memiliki kekurangan fisik ataupun mempunyai masalah dengan kesehatannya yang tidak memungkinkan atau tidak bisa lagi berjalan [1]–[4].

Kita sering melihat kursi roda di rumah sakit untuk pasien atau orang yang mempunyai kekurangan fisik untuk bisa berjalan, yang dulunya masih menggunakan tongkat untuk berjalan atau masih manual, untuk menggerakkan kursi roda ini sendiri membutuhkan orang untuk mendorong agar bisa berjalan, atau bisa juga yang menggunakan kursi roda ini sendiri yang menggerakkan dengan tangan seperti mendorong roda kedepan dan juga sudah disertai pengereman jika tidak ada yang mendorong pengereman ini sendiri terletak di bagian kiri roda agar memudahkan pengguna atau pasien [5]–[8].

Metode Penelitian

Ergonomic Function Deployment (EFD)

EFD atau *ergonomic function deployment* adalah sebuah metode untuk memudahkan untuk proses sebuah perancangan keputusan dalam bentuk matriks agar bisa diperiksa ulang atau di modifikasi, metode ini sendiri untuk mengetahui untuk mengetahui sebuah bentuk produk ergonomis atau tidak dari hasil sebuah rancangan tersebut [9]–[12].



Gambar 1. HOQ Dengan Aspek Ergonomis

Pengumpulan Data

Data Antropometri

Data antropometri untuk perancangan kursi roda ini diantaranya:

- Tinggi Bahu Duduk (TBD)
- Tinggi Mata Duduk (TMD)
- Panjang Lengan Bawah (PLB)
- Tinggi Siku Duduk (TSD)
- Pantat ke Lutut (PKL)
- Popliteal ke Pantat (PKP)
- Tinggi Lutut (TL)

Tabel 1. Data Antropometri

TBD	TMD	PLB	TSD	TP	PKL	PKP	TL	TPO
100	122	46	68	14	56	44	52	44
104	124	48	68	16	58	49	55	47
102	121	46	68	13	59	46	58	42
102	123	45	64	18	55	46	51	50
102	123	45	68	15	59	44	50	44
100	125	48	70	13	60	46	55	48
104	123	47	66	16	57	44	53	44
105	123	44	68	20	57	42	57	44
99	124	45	69	14	56	44	57	46
103	122	46	67	20	56	47	56	39
99	124	49	69	20	55	47	55	44
96	124	44	66	13	55	44	54	42
103	126	46	66	15	58	46	57	42
97	125	48	67	14	57	46	57	46
105	120	45	66	15	55	50	55	42
98	120	48	65	15	56	47	51	40
100	124	45	69	16	60	51	50	40

106	126	44	70	12	57	48	52	42
100	122	49	65	19	60	43	54	43
98	121	45	70	17	55	42	57	43
102	121	46	67	19	57	47	58	45
106	123	47	65	17	58	45	51	41
105	126	48	66	12	58	44	50	41
96	123	48	66	20	57	46	57	43
106	120	45	66	16	56	48	54	44
97	120	46	70	18	59	52	56	41
96	122	48	68	13	59	51	51	40
99	121	49	70	15	59	46	52	41
99	121	47	69	14	56	48	50	47
97	125	49	68	19	57	46	50	43

Data Atribut Produk

Dara ini ditentukan berdasarkan dengan aspek ergonomi. Pada table berikut ditampilkan atribut penelitian untuk merancang kursi roda dengan desain yang nyaman aman bagi pengguna.

Tabel 2. Tabel Atribut Produk

No	Aspek Ergonomi	Atribut Produk	Pernyataan Pengguna
1	Efektif	Perawatan	Mudah untuk dibersihkan
		Bahan baku	Mudah dibawa Bahan produk ringan
2	Nyaman	Ukuran	Desain produk ergonomis Ukuran yang digunakan berdasarkan kebutuhan pengguna Tidak membuat lelah
3	Aman	Resiko kerja	Desai produk aman bagi pengguna Tidak ada sisi yang tajam pada kursi Pijakan kaki tidak licin Produk aman dan kokoh
4	Sehat	Dimensi yang presisi	Kursi roda sesuai postur tubuh
5	Efisien	Fungsional	Mudah dalam pengoperasiannya Desain ergonomis sehingga mudah dibawa

Kuisiomer Terbuka

Tabel 3. Kuesiomer Terbuka

No	Pertanyaan
1	Menurut Anda apakah kursi roda yang dirancang sudah sesuai dengan sifat-sifat ergonomis?
2	Menurut Anda apakah kursi roda yang dirancang aman bagi pengguna?
3	Menurut Anda apakah kursi roda yang dirancang dapat memudahkan pengguna?
4	Menurut Anda apakah spesifikasi dari produk tersebut sudah lengkap?
5	Menurut Anda apakah kursi roda dirancang berdasarkan postur tubuh pengguna?
6	Menurut Anda apakah ada kekurangan dalam perancangan produk tersebut?
7	Menurut Anda apakah produk tersebut layak untuk dipasarkan?

Kuisiomer Tertutup

Tabel 4. Kuesiomer Tertutup

1	Apakah produk yang dirancang sesuai keinginan?
	A.Ya B.Tidak

- 2 Apakah kursi roda yang dirancang aman untuk digunakan?
A.Ya B.Tidak
- 3 Apakah produk yang dirancang memenuhi standar ergonomis
A.Ya B.Tidak
- 4 Apakah desain yang dirancang modern?
A.Ya B.Tidak
- 5 Apakah produk yang dirancang sesuai dengan postur pengguna?
A.Ya B.Tidak
- 6 Apakah produk layak untuk dipasarkan
A.Ya B.Tidak

Hasil Dan Pembahasan

Hasil dari kuesioner yang didapatkan dengan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas sendiri bertujuan menguji alat ukur. uji reliabilitas bertujuan untuk melakukan mendapatkan responden dari jawaban tersebut.

Tabel 5. Data Uji Validitas

No	Indikator	r Hitung	r Tabel	Keterangan
1	Indikator 1	0,914	0,576	Valid
2	indikator 2	0,693	0,576	Valid
3	Indikator 3	0,860	0,576	Valid
4	Indikator 4	0,901	0,576	Valid
5	Indikator 5	0,817	0,576	Valid
6	Indikator 6	0,813	0,576	Valid
7	Indikator 7	0,867	0,576	Valid
8	Indikator 8	0,901	0,576	Valid
9	Indikator 9	0,837	0,576	Valid
10	Indikator 10	0,927	0,576	Valid

Reliability Statistics

Tabel 6. Hasil Uji Realibilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
.954	10

Hasil *reliability Statistics* didapatkan nilai Cronbach's Alpha = 0.954 yang lebih besar dari r tabel (0.632) dengan taraf signifikansi 5%. Hal ini berarti kuisisioner terbukti reliabel. Jika nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari r tabel dengan taraf signifikansi 5%, maka kuisisioner memiliki tingkat reliabilitas yang baik, atau dengan katalain data hasil angket dapat dipercaya[13]–[16].

Uji Keseragaman Data

1) Tinggi Bahu Duduk (TBD)

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{100 + 104 + 102 + 102 \dots + 97}{30} = 100,87$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(100 - 100,87)^2 + (104 - 100,87)^2 + \dots (97 - 100,87)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{313,47}{29}} = 3,29$$

2) **Tinggi Mata Duduk (TMD)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{122 + 124 + 121 + \dots + 12}{30} = 122,8$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(122 - 122,8)^2 + (124 - 122,8)^2 + \dots (125 - 1,8)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{102,8}{29}} = 1,88$$

3) **Panjang Lengan (PL)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{46 + 48 + 46 + 4 \dots + 49}{30} = 46,5$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(46 - 4,5)^2 + (48 - 4,5)^2 + \dots (49 - 4,5)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{77,5}{29}} = 1,63$$

4) **Tinggi Siku Duduk (TSD)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{68 + 68 + 68 + 64 \dots + 68}{30} = 67,5$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(68 - 67,5)^2 + (68 - 6,5)^2 + \dots (68 - 67,5)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{3,1}{29}} = 1,76$$

5) **Tebal Paha (TP)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{14 + 16 + 13 + 18 \dots + 19}{30} = 15,9$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(14 - 15,9)^2 + (16 - 15,9)^2 + \dots (19 - 15,9)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{6,5}{29}} = 2,56$$

6) **Pantat ke Lutut (PKL)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{56 + 58 + 59 + 5 \dots + 57}{30} = 57,2$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(56 - 57,2)^2 + (58 - 57,2)^2 + \dots + (57 - 57,2)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{75,4}{29}} = 1,61$$

7) **Popliteal ke Pantat (PKP)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{44 + 49 + 46 + 46 \dots + 46}{30} = 57,2$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(44 - 46,3)^2 + (49 - 4,3)^2 + \dots + (46 - 4,3)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{190,3}{29}} = 2,56$$

8) **Tinggi Lutut (TL)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{52 + 55 + 58 + 5 \dots + 50}{30} = 53,8$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(44 - 53,8)^2 + (49 - 53,8)^2 + \dots + (46 - 5,8)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{226,2}{29}} = 2,79$$

9) **Tinggi Lutut (TL)**

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=30} K_i}{n} = \frac{44 + 47 + 42 + 5 \dots + 43}{30} = 43,3$$

- Standar Deviasi (σ)

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n=30} (K_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(44 - 43,3)^2 + (47 - 4,3)^2 + \dots + (43 - 43,3)^2}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{195,9}{29}} = 2,60$$

Spesifikasi Teknis Kursi Roda

Spesifikasi teknis produk yang dirancang adalah sebagai berikut dan disesuaikan dengan metrik[17]–[21].

Tabel 7. Spesifikasi Teknis

<i>Customer Needs</i>		Metrik
1	Desain produk kursi roda ergonomis	Bentuk kursi roda
2	Mudah pengoperasiannya	Bentuk alay pengereman
3	Ukuran berdasarkan postur pengguna	Dimensi ukuran produk
4	Pijakan kaki tidak licin	Bentuk pijakan kaki
5	Aman dan kokoh	Body kursi roda
6	Tidak membuat lelah	Bentuk bantalan kursi
7	Mufah untuk dibersihkan	Bentuk keseluruhan
8	Pijakan kaki luas	Bentuk pijakan kaki
9	Pengereman berfungsi dengan baik	Bentuk alat pengereman
10	Tidak ada sisi yang tajam pada kursi roda	Body keseluruhan kursi roda

Morphological Chart

Pada table ini pengembangan produk atau alternatif produk seperti konsep konsep produk yang dikembangkan menjadi 3 pencapaian tersebut yang saling berkombinasi[22]–[27].

Tabel 8. Morphologi Chart

Part Response	Cara Mencapai Part Response		
	1	2	3
Bentuk tempat duduk	Ada sandaran	Lengkung	Lonjong
Tinggi tempat duduk	45cm	60cm	50cm
Jari-jari roda	15cm	20cm	25cm
Bentuk pijakan kaki	Memanjang	persegi	pendek
Warna	Hitam	Merah Hitam	Biru
Bahan rangka	Aluminium	Besi	Titanium
Bahan tempat dudk	Busa	Plastik	Karet
Fungsi utama	Untuk membantu	Alat olahraga	Alat kesehatan

Screening Concept

Pada tahapan ini penilaian produk dengan konsep-konsep yang muncul dari table diatas ada 3 kombinasi part yang ditampilkan untuk dilakukan penilaian mengidentifikasi kekurangan dengan kelebihan produk kursi roda

Tabel 9. Hasil Screening Concept

Kriteria Penilaian	Produk saat ini	Konsep		
		1	2	3
Bentuk tempat duduk	0	+	+	+
Desain produk yang ergonomis	0	+	+	+
Mudah pengoperasiannya	0	+	+	+
Ukuran berdasarkan postur pengguna	0	+	+	+
Pijakan tidak licin	0	+	+	+
Tidak ada sisi yang tajam	0	+	+	+
Berjalan lebih cepat	0	-	-	-
Jumlah +		6	6	6
Jumlah -		1	1	1
Jumlah 0		0	0	0

Rancangan Produk yang Terpilih



Gambar 2. Tampak Samping



Gambar 3. Tampak Depan

Dimensi :

- | | |
|------------------------------------|---------|
| 1. Tinggi kursi roda | :100 cm |
| 2. Panjang sandaran tangan | :46 cm |
| 3. Panjang tempat duduk | :56 cm |
| 4. Tinggi roda | :52 cm |
| 5. Tinggi injakan kaki dari lantai | :20 cm |

Simpulan

Kursi roda yang ada saat ini merupakan kursi roda yang memungkinkan munculnya cedera bagi para konsumen, seperti terjadinya penurunan tingkat ketidaknyamanan pada bagian kaki karena dengan adanya tambahan penopang kaki lebih panjang sehingga dapat meminimalisir kaki untuk tidak dalam posisi duduk biasa yang menyebabkan kelelahan dan juga kebas dan juga, penyangga leher yang akan membuat leher menjadi lebih nyaman dan dengan ditambahkan feature pengereman dari kursi rodanya yang meminimalisir terjadinya bahaya yang dirasakan pada penyandang disabilitas. Sehingga untuk mengurangi resiko maka kami merancang kursi roda dengan menerapkan metode EFD yang menunjukkan aspek-aspek ergonomic.

Daftar Pustaka

- [1] S. Saufik Luthfianto, "Pengujian Ergonomi Dalam Perancangan Desain Produk," *Pros. Semin. Nas. Teknoin*, pp. 159–164, 2008.
- [2] R. Muhammad Ramadhani, "Analisis Penilaian Ergonomi Postur Kerja Ketika Memasang Roda Dengan Metode Ovako Work Posture Analysis System dan Rapid Entire Body Assessment untuk Mencegah Musculoskeletal Disorders Analisis," *J. Tek. dan Keselam. Transp.*, vol. 2, pp. 233–243, 2019.
- [3] M. R. B. Sumiati, "Analisis Posisi Kerja Yang Ergonomis Pada Proses Mengasap Ikan Dengan Metode Ovako Working Analys System (OWAS)," *Semin. Nas. IENACO*, pp. 81–88, 2019.
- [4] A. Anwardi and C. Mulyadi, "Merancang Ulang Manual Material Handling Troli Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Tingkat Keluhan Rasa Sakit dan Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan Banquet (Studi Kasus: Hotel Aryaduta Pekanbaru)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–19, 2019.
- [5] H. Fauzi, "Rancangan Meja Kerja Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Otot Menggunakan Metode Owas Dan Reba (Studi Kasus Di Cv. Meteor Custom)," *J. Rekayasa dan Optimasi Sist. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–21, 2020.
- [6] G. J. Eldrin and E. Sarvia, "Desain Alat Bantu Trolley Ergonomis Di Depo Pasar Ikan Kota Tasikmalaya," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 63, 2021, doi: 10.24014/jti.v7i1.11681.
- [7] P. S. Muhammad Nur, "Analisa Tingkat Resiko Ergonomi Terhadap Keluhan MSDs Pada Pekerja Dengan

- Menggunakan Metode REBA Di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Pekanbaru,” *Sifat Mek. Prod. Metal. Serbuk dari Proses Ball Milling dengan Bahan Baku Al7075 Terhadap Variasi Temp. Sinter dan Tekanan Kompaksi*, vol. 5, no. 1, pp. 13–21, 2021, doi: <https://doi.org/10.35718/specta.v5i1.264>.
- [8] S. Sinambela and M. Irvan, “Usulan Rancangan Ukuran Pada Meja dan Kursi Lipat Belajar Yang Ergonomis Untuk Rumah Petak di Jakarta,” *IKRA-ITH Teknol. J. Sains Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 9–15, 2017.
- [9] M. K. Faudy and S. Sukanta, “Analisis Ergonomi Menggunakan Metode REBA Terhadap Postur Pekerja pada Bagian Penyortiran di Perusahaan Bata Ringan,” vol. 03, no. 01, pp. 47–58, 2022.
- [10] M. I. Hamdy and S. Zalisman, “Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Analisis Rapid Entire Body Assessmet (Reba) dan Antropometri,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 16, no. 1, pp. 57–65, 2018.
- [11] N. F. Dewi, “Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X,” *J. Sos. Hum. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 125–134, 2020, doi: 10.7454/jsht.v2i2.90.
- [12] S. T. Merry Siska, “Perancangan Helm Anak-Anak Yang Ergonomis (Studi Kasus di TK An-Namiroh),” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–40, 2015.
- [13] G. P. Liansari, A. Febrianti, and P. A. T. Gt, “Usulan Rancangan House Of Ergonomic (HOE) Produk Interior Toilet Gerbong Kereta Penumpang Kelas Ekonomi Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD),” *Penelit. dan Apl. Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 12, no. 1, p. 328395, 2018.
- [14] Laksmi Kusuma Wardani, “Evaluasi Ergonomi Dalam Perancangan Desain,” *Dimens. Inter.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–73, 2003.
- [15] D. Syahputra, “Perancangan alat pemotong nenas yang ergonomis untuk meningkatkan produktivitas,” 2012.
- [16] R. Alfatiyah and W. Marthin, “Redesign Kursi Dan Meja Perkuliahan Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) Secara Ergonomis Di Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang,” *Proc. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 1, 2017.
- [17] A. F. Aras, D. Rahmatika, and E. Putra, “Perancangan meja laptop portable yang ergonomis untuk penyandang cerebral palsy dengan pendekatan antropometri,” *J. Inov.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–19, 2019.
- [18] E. Aryanny and C. P. A. Saputri, “Pengembangan Box Kue Yang Ergonomis Dan Inovatif Dengan Metode Kansei Engineering Dan Model Kano (Studi Kasus: Pedagang Kue Basah di Wilayah Surabaya),” *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 15, no. 1, pp. 68–80, 2020.
- [19] V. I. A. A. S. Mia Ajeng Alifiana, “Analisis Postur Kerja Pelukis Masker Di UMKM Ar-Oemy Collection Dengan Metode REBA,” *J. Ind. Eng. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–45, 2021, doi: 10.24176/jointtech.v1i2.6497.
- [20] F. Fadhliani, M. Sayuti, and ..., “Usaha Meningkatkan Pendapatan Nelayan Dengan menggunakan Keramba Jaring Apung Pada Budidaya Kerapu,” ... *Eng. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 24–29, 2015.
- [21] R. Wahyuniardi and D. M. Reyhanandar, “Penilaian Postur Operator Dan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Rula Dan Reba (Studi Kasus),” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, p. 45, 2018, doi: 10.14710/jati.13.1.45-50.
- [22] E. O. Utami, S. T. Raharjo, and N. C. Apsari, “Aksesibilitas Penyandang Tunadaksa,” *Pros. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–101, 2018.
- [23] S. Desai, S. S. Mantha, and V. M. Phalle, “Advances in smart wheelchair technology,” in *2017 International Conference on Nascent Technologies in Engineering (ICNTE)*, 2017, pp. 1–7.
- [24] A. A. Pradita, I. Priadythama, and S. Susmartini, “Perancangan ulang kursi roda manual menggunakan kriteria standar ISO 7176-5,” *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 1, 2018.
- [25] H. A. Jatmiko and R. Dharmastiti, “Pengembangan alat ukur evaluasi dan perancangan produk kursi roda,” *J. Teknosains*, vol. 7, no. 2, pp. 104–110, 2018.
- [26] D. Yunidar, A. Z. A. Majid, and H. Adiluhung, “Users That Do Personalizing Activity Toward Their Belonging,” *Bandung Creat. Mov.*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [27] M. Susilawati and D. P. E. Nilakusmawati, “Study on the factors affecting the quality of public bus transportation service in Bali Province using factor analysis,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2017, vol. 855, no. 1, p. 12051.