

RISET PENGEMBANGAN DOSEN

Laporan Akhir



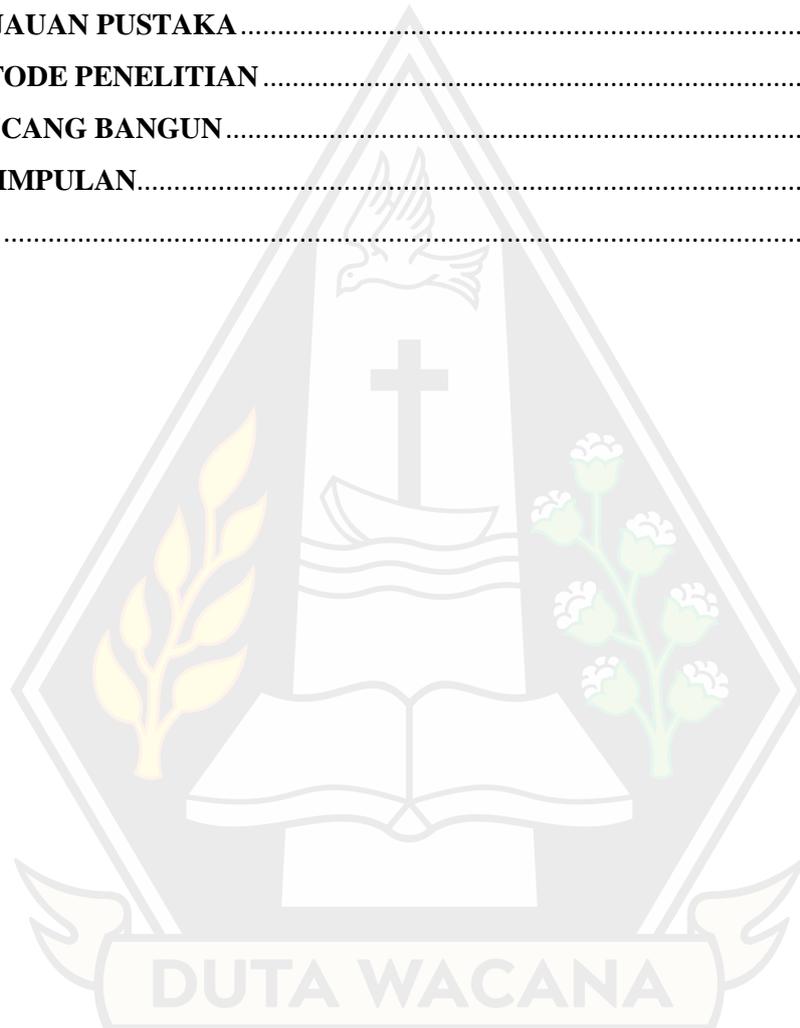
JUDUL
**PERANCANGAN *DETACHABLE ELECTRIC MOTOR DRIVER*
UNTUK KURSI RODA**

TIM PENGUSUL:
WINTA ADHITIA GUSPARA, S.T., M.Sn
LAURENTIUS KUNCORO PROBO SAPUTRA, S.T., M.Eng.
YOSIA YAMAGUCHI KRISTIONO
ANANDA APRILIANSYAH C. UTAMA

FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
FEBRUARI 2021

DAFTAR ISI

JUDUL	0
HALAMAN PENGESAHAN.....	1
RINGKASAN	3
BAB 1. PENDAHULUAN.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
BAB 4. RANCANG BANGUN.....	13
BAB 5. KESIMPULAN.....	21
REFERENSI	22

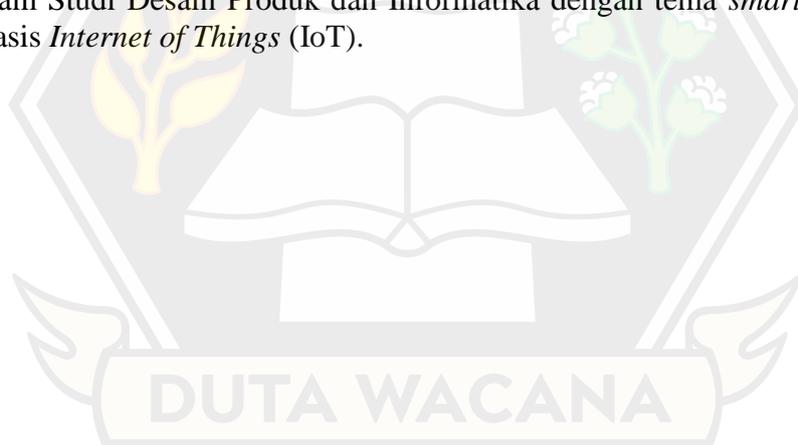


RINGKASAN

Perluasan mobilitas pengguna kursi roda merupakan salah satu aspek yang harus diwujudkan untuk mendukung kesetaraan bagi penyandang disabilitas seperti yang tertuang dalam program Sustainable Development Goals (SDGs) dan RIP UKDW yang termuat dalam road map Desain Produk terkait dengan studi inklusif.

Perkara mobilitas bagi pengguna kursi roda memiliki hal pelik yang tertuang dalam wilayah studi *micromobility* atau pergerakan pendek, diantaranya adalah tipe pergerakan pendek, radius tempuh serta *hub* atau layanan ekstensi untuk memperluas radius aktivitas. Melalui penelitian sebelumnya yang berjudul “Pengembangan Desain Kursi Roda Adaptif menggunakan Pendekatan *Research Through Design*” diperoleh rekomendasi desain yang menyatakan bahwa perluasaan mobilitas dapat dicapai dengan: (1) menggunakan sebuah penggerak yang dapat dilepas-pasang, (2) penggerak menggunakan *electric motor*, dan (3) memiliki tempat pengisian catu daya yang sekaligus sebagai tempat parkir.

Berdasarkan rekomendasi desain dari penelitian sebelumnya, maka dalam penelitian tahun kedua ini akan menitik beratkan kepada perancangan penggerak elektrik yang bersifat lepas-pasang beserta alat pengisian catu daya. Pemenuhan rekomendasi desain tersebut akan menggunakan metode PIRUS yang didasarkan pada uji coba model untuk mencapai sebuah keputusan desain. Sedangkan luaran yang akan dihasilkan dari tahun kedua adalah (1) produk yang berupa alat penggerak, (2) hak desain industri, dan (3) prosiding nasional. Selain ketiga luaran tersebut, hasil dari rangkaian penelitian ini juga akan menjadi bahan-bahan dalam menyusun mata kuliah pilihan interdisipliner antara Program Studi Desain Produk dan Informatika dengan tema *smart product* atau produk berbasis *Internet of Things* (IoT).



BAB 1. PENDAHULUAN

Salah satu bentuk kontribusi *World Design Organization* (WDO) terhadap pelaksanaan *Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah melakukan advokasi akses melalui produk (*product*), layanan (*service*), dan sistem (*system*) bagi penyandang disabilitas. Terkait erat dengan hal tersebut maka penelitian ini menindaklanjuti program di atas melalui perwujudan desain terkhusus untuk pengguna kursi roda. Penelitian ini merupakan tahun kedua dan berfokus kepada tindak lanjut rekomendasi desain yang merupakan hasil dari penelitian tahun pertama. Adapun rekomendasi desain yang dihasilkan adalah:

1. Pengguna kursi roda harus mampu memperluas radius mobilitas.
2. Mempertimbangkan sistem energi bersih, maka energi untuk catu daya menggunakan energi listrik.
3. Penggerak bersifat *plug and play* yang dalam perancangan ini disebut sebagai *detachable electric motor driver*.
4. Terkait dengan pergerakan pendek (*micromobility*), maka untuk mencapai tujuan perluan radius diperlukan stasiun / pengisian catu daya.

Selain rekomendasi tersebut juga terdapat beberapa data awal yang sudah didapatkan melalui penelitian terdahulu, yaitu:

1. Menggunakan kapasitas motor 350W dan baterai sebesar 10A dalam uji coba awal didapatkan durasi pemakaian sampai dengan 45 menit dengan kecepatan tempuh 20 km/jam (maksimum) dalam kondisi jalan datar dan tidak banyak friksi (dicobakan di gedung agape lantai 5).
2. Berangkat dari asumsi awal tersebut maka didapatkan dugaan sementara bahwa radius pergerakan pendek yang dapat ditempuh dengan kecepatan tempuh 20 km/jam adalah 15 km.

Terkait dengan kelanjutan rekomendasi desain tersebut maka terdapat beberapa hal yang akan menjadi fokus utama dalam penelitian menggunakan metode PIRUS sebelum kemudian dilakukan pengujian usability pengguna, yaitu:

1. Daya motor diperbesar hingga menjadi 1000W dengan kapasitas baterai tetap di 10A untuk memperbesar momen girasi ketika berada di jalan yang menanjak atau dengan permukaan yang mempunyai friksi.
2. Desain *joint coupler* harus lebih sederhana bentuknya dan harus lebih mudah untuk dioperasikan.
3. Variabel pengujian purwarupa berupa:
 - a. waktu tempuh
 - b. kecepatan tempuh
 - c. jarak tempuh
 - d. berat pengguna (asumsi: maksimum 100 kg)
 - e. kerataan permukaan jalan (menggunakan jalan aspal yang rata)
 - f. waktu yang diperlukan untuk mengisi catu daya

Tahun Penelitian	Tujuan Penelitian	Indikator Capaian	Target Luaran
Tahun-2	Pengembangan rancangan dan pembuatan purwarupa <i>detachable electric motor driver</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 (satu) unit <i>detachable electric motor driver</i>. 2. 1 (satu) model mekanisme <i>detachable joint coupler</i>. 3. 1 (satu) pembimbingan Tugas Akhir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hak desain industri untuk <i>joint coupler</i>. 2. Seminar dan prosiding nasional.
Tahun-3	Pengembangan servis desain untuk keperluan utilitas <i>detachable electric motor driver for wheelchair</i> menggunakan aplikasi dan <i>Internet of Things (IoT)</i> , sebagai contoh adalah lokasi terdekat layanan pengisian catu daya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 (satu) platform aplikasi. 2. Konsep servis desain terkait pengisian catu daya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hak desain untuk aplikasi. 2. Seminar dan prosiding nasional.

Melalui kelanjutan penelitian yang dilakukan, maka diharapkan hasil dari penelitian ini dapat mempunyai kontribusi kepada program SDGs, khususnya program mengenai kesetaraan dan kota inklusif. Selain itu, diharapkan juga akan menghasilkan kontribusi terhadap keilmuan desain yang secara khusus berbicara mengenai pengembangan metode desain PIRUS.



BAB 5. KESIMPULAN

Proses penelitian pada tahun 2021 banyak mengalami kendala teknis terutama pada pembuatan yang melibatkan bengkel suku cadang dan tempat produksi yang lain seiring dengan semakin meluasnya paparan pandemi serta PPKM darurat. Hal-hal yang dapat dioptimalkan pada penelitian ini selama pembatasan mobilisasi adalah dengan melakukan perancangan secara grafis. Harapannya jika pada bulan September sudah agak membaik, maka penelitian dapat diakselerasi melalui rancangan yang sudah dibuat dan langsung diwujudkan dalam produksi purwarupa.

Dua perkara yang menjadi fokus pada penelitian tahun kedua yaitu perbaikan pada detachable unit sehingga dapat memenuhi kriteria (1) mudah untuk dilepas-pasang dan (2) stabil sudah dapat diselesaikan namun masih butuh penghalusan bentuk di beberapa sisi terkait kemudahan untuk gengaman dan tepian yang *rounded*.

Hal lain yang menjadi perhatian adalah terkait dengan metode dan keahlian perancangan. Realita menunjukkan bahwa terjadi *gap* yang sangat besar antara rancangan berdasar gambar dengan kerja mekanis sebuah komponen. Contoh kasus adalah pada penentuan sudut *lever arm* yang menghubungkan kursi roda dengan unit penggerak. Dalam rancangannya menggunakan program autocad, besar sudut dapat disimulasikan setelah dihitung terlebih dahulu menggunakan logika fisika mekanis. Namun simulasi tersebut tidak dapat mewakili tentang kekuatan seseorang untuk menggeser naik tuas dan kenyamanan rentang untuk mengemudi menggunakan kursi roda. Artinya, perancangan dalam kasus ini membutuhkan lebih banyak program simulasi yang lebih spesifik dapat memasukkan aspek-aspek ergonomi sehingga kerja sistem mekanis dan ukuran serta bentuk komponen menjadi lebih akurat.

REFERENSI

- Ahmed Harris; Allwyn Francis; Amritha Behanan; Arnold Fernandez; Vishnu Sankar; John M. George. (2019). Detachable Module for Semi-Automating a Conventional Wheelchair. Dalam H. Druck, J. Mathur, V. Phantalookaran, & V. Sreekumar, *green Buildings and Sustainable Engineering* (hal. 463-472). Singapore: Springer.
- Guspara, W. A. (2019). Craftmanship: Sudut Pandang Pandai Besi. *Dinamikan Kerajinan dan Batik*, 1-16.
- Guspara, W. A. (2019). Design Science: Approach to Build Design Thinking for Student. *International Journal of Creative and Arts Studies*, 19-31.
- Isaac Thomas; M.I. John; Robinson Lal; Jobi Lukose; J. Sanjog. (2019). Design and Fabrication of Low-Cost Detachable Power Unit for Wheelchair. Dalam V. Pandey, P. Pandey, & S. Garg, *Advances in Electromechanical Technologies* (hal. 755-764). Singapore: Springer.
- National RTAP. (2019, 10). *National RTAP*. Diambil kembali dari Rural Transit Assistance Program: <https://www.nationalrtap.org/News/Best-Practices-Spotlight/Archive-Wheelchair-Charging>
- Oktiani Endarwati; Wahyu Sibarani; Faoric Pakpahan; F.W. Bahtiar; Muh. Shamil. (2020, 12 18). *Sindo News*. Diambil kembali dari Sindonews.com: <https://nasional.sindonews.com/read/272122/15/masa-depan-cerah-kendaraan-listrik-1608221537?showpage=all>
- Ramli, R. R. (2020, 09 23). *Harian Kompas*. Diambil kembali dari Kompas.com: <https://money.kompas.com/read/2020/09/23/114500826/pandemi-covid-19-jadi-momentum-untuk-promosikan-energi-bersih?page=all>.