

Pembuatan Dan Pemanfaatan *Electric Wheelchair* Bagi Penyandang Disabilitas Di RT.36 Kelurahan Telagasari

Frans Ivan Christofel Hutabarat¹, Gad Gunawan¹, Alfian Djafar¹, Rijal Surya Rahmany^{1*}, Andre Amba Matarru¹, I Made Ivan Wiyarta Cakra Sujana¹, Yongki Christandi Batubara¹, Kevin Hasiholan Lumban Tobing¹, Razif Mahmudi Syahlie¹, Linda¹, Yonathan Parsaulian Lobo Silalahi¹, Rifqi Al Wafi¹, Bagas Hendi Prasetya¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia

Email: ^{1*}rijal.rahmany@lecturer.itk.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak – Pada saat ini di sekitar kita terdapat pasien yang menderita disabilitas yang penyebabnya dikarenakan kecelakaan maupun hal yang lainnya. Pasien disabilitas pada umumnya memerlukan bantuan orang lain terutama pada kegiatan mobilisasi atau berpindah tempat. Walaupun kursi roda dapat menjadi solusi untuk masalah berpindah tempat, kursi roda yang berpengerak manual masih sulit untuk digerakkan menggunakan tangan sehingga masih membutuhkan bantuan orang lain untuk melakukan mobilisasi. Untuk memudahkan penyandang disabilitas terutama pengguna kursi roda, solusi yang ditawarkan adalah dengan menambahkan penggerak elektrik berupa motor listrik. Pembuatan kursi roda dengan penggerak motor elektrik ini memiliki tujuan mempermudah mobilitas penyandang disabilitas gerak. Anggota komunitas yang berada di Perkumpulan Penyandang Disabilitas Indonesia (PPID) dipilih sebagai mitra pengabdian kepada masyarakat. Harapannya, selain untuk mobilitas, kursi roda elektrik ini dapat menjadi penyangga tubuh pasien sehingga tetap dapat beraktivitas di atas kursi roda untuk menghasilkan karya-karya. Metode pelaksanaan kegiatan ini dimulai dengan wawancara kepada disabilitas serta mitra terkait untuk mengetahui kebutuhan, desain dan pembuatan kursi roda serta sosialisasi dan pendampingan penggunaan kursi roda tersebut kepada penyandang disabilitas. Hasilnya, kursi roda elektrik telah dibuat dengan kemudi menggunakan joystick. Kursi roda ini menggunakan penggerak roda belakang dengan 2 motor pada masing-masing roda belakang dan sistem transmisi rantai. Selain menyerahkan kursi roda elektrik kepada pihak PPID, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu pendorong untuk dapat menerapkan keilmuan pada bidang rekayasa teknik mesin secara aplikatif ke masyarakat langsung.

Kata Kunci: Disabilitas, Kursi Roda Elektrik, Mobilitas, Pengerak Elektrik

Abstract – Currently, there are individuals around us living with disabilities caused by accidents or other factors. People with disabilities generally require assistance from others, particularly for mobility or moving from one place to another. Although manual wheelchairs can provide a solution for mobility, they remain challenging to operate using hand power alone and often require external help for movement. To facilitate mobility for individuals with disabilities, especially wheelchair users, an electric drive system in the form of an electric motor is proposed as a solution. The development of a motorized electric wheelchair aims to enhance the mobility of individuals with physical disabilities. Members of the Indonesian Association of Persons with Disabilities (PPID) were selected as community service partners for this initiative. It is hoped that, in addition to supporting mobility, the electric wheelchair can also serve as a body support system, enabling users to continue engaging in productive activities while seated. The implementation of this program began with interviews conducted with persons with disabilities and related partners to understand their needs, followed by the design, fabrication, and subsequent socialization and training on the use of the electric wheelchair for the target beneficiaries. The outcome of this effort is an electric wheelchair equipped with joystick controls. The wheelchair employs a rear-wheel drive system powered by two motors, each attached to a rear wheel, and a chain transmission system. Along with delivering the electric wheelchair to the PPID, this initiative aims to serve as a practical application of mechanical engineering knowledge, directly benefiting the community..

Keywords: Disability, Electric Wheelchair, Mobility, Electric Drive System

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, penggunaan alat bantu penunjang kegiatan sehari-hari juga semakin berkembang. Pada bidang kesehatan, penggunaan kursi roda sebagai alat bantu mobilitas juga mengalami kemajuan yang mempermudah pengguna. Keuntungan penggunaan kursi roda dapat berupa peningkatan kualitas hidup karena kemudahan mobilisasi (Supadma & Rahmawati, 2022). Kursi roda elektrik merupakan salah satu alat bantu pada dunia medis untuk membantu mobilisasi atau gerak dari pasien (Darmawan et al., 2023). Kursi roda dengan penggerak

manual sulit digunakan secara mandiri terutama oleh orang-orang yang mengalami masalah pada kemampuan gerak otot. (Fatoni et al., 2022). Sehingga penggunaan kursi roda dengan penggerak motor listrik yang bisa digunakan secara mandiri oleh penderita lumpuh memberikan satu manfaat besar (Nurmianto et al., 2021). Keadaan ini membuat pengembangan kursi roda dengan penggerak motor listrik semakin meningkat. Selain mengutamakan faktor kenyamanan pengguna, pemanfaatan energi listrik yang dapat disuplai oleh sumber energi terbarukan yang relatif bersih ternyata juga menjadi fokus. Kursi roda dengan penggerak elektrik juga secara tidak langsung mengambil peran perluasan pemanfaatan energi listrik untuk keperluan gerak menggantikan penggunaan bahan bakar fosil (Adhitia Guspara et al., 2023). Hal ini dikarenakan penggunaan panel surya untuk pengisian baterai bisa menjadi alternatif pengganti pengisian baterai secara manual (Alfiansyah et al., 2024). Selain itu pemanfaatan panel surya bisa mengurangi biaya listrik operasional yang ditimbulkan dari kebutuhan pengisian daya baterai (Kango et al., 2022).

Kursi roda memiliki peranan penting bagi para penyandang kebutuhan khusus karena bagi mereka jika tanpa adanya kursi roda mereka akan kesulitan dalam beraktivitas sehari-hari. Kursi roda pada umumnya digunakan karena berbagai alasan. Pada sebuah kasus kursi roda digunakan oleh orang yang mengalami kecelakaan yang menyebabkan cedera pada bagian kaki sehingga kesulitan untuk berjalan maka kursi roda tersebut hanya akan digunakan sampai orang tersebut sembuh. Kasus selanjutnya, kursi roda yang digunakan oleh Lansia, karena bertambahnya umur seseorang maka kekuatan fisik orang tersebut mulai menurun sehingga Lansia memerlukan kursi roda sebagai alat bantu mobilitas. Kasus yang lainnya, kursi roda digunakan oleh penyandang difabel sehingga kursi roda akan selalu digunakan dalam kesehariannya.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan oleh Tim dari Teknik Mesin ITK ke beberapa tempat seperti salah satu rumah warga yang memiliki anak yang tidak dapat berjalan secara mandiri dan PPID, didapatkan hasil survey yang sangat tinggi terkait kebutuhan kursi roda otomatis yang lebih atraktif. Penyebabnya adalah karena kursi roda dengan penggerak manual memiliki banyak kekurangan. Kekurangan tersebut salah satunya adalah kursi roda dengan penggerak manual kurang mendukung pengguna disabilitas dalam melakukan kegiatan kesehariannya. Masalah ini memberikan pemikiran baru akan kebutuhan kursi roda yang dapat dikendalikan menggunakan kendali sederhana untuk mobilitas dengan membuat kursi roda elektrik untuk penyandang disabilitas. Selama ini banyak pengguna kursi roda yang mempunyai keterbatasan untuk beraktivitas di dalam rumah maupun pada lingkungan sekitarnya. Karena keterbatasan itu mereka tidak dapat melakukan kegiatan tanpa bantuan orang lain. Kursi roda pada hakikatnya sebagai alat bantu untuk mempermudah aktivitas pengguna, namun untuk menggerakkan kursi roda manual perlu menggunakan tenaga pada tangan yang cukup kuat. Oleh karena itu diharapkan kursi roda elektrik ini lebih memudahkan untuk melakukan aktivitas.

Perkumpulan Penyandang Disabilitas Indonesia (PPDI) Kota Balikpapan merupakan organisasi yang mewadahi para penyandang disabilitas untuk berkarya dalam berbagai kegiatan. PPDI ini beralamatkan di Kelurahan Telagasari Kota Balikpapan. Ketua PPDI memiliki peran pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilakukan dengan membantu komunikasi dengan penyandang disabilitas yang membutuhkan kursi roda elektrik. Selain itu ketua PPDI juga menjadi tempat berkonsultasi mengenai desain kursi roda yang cocok untuk penyandang disabilitas.

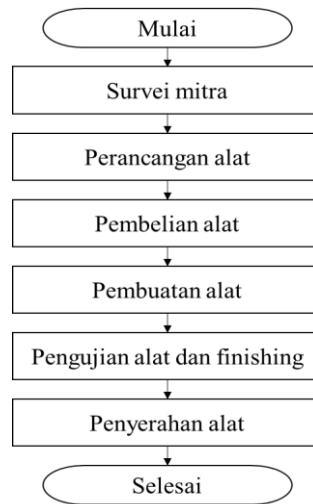
Permasalahan yang muncul di komunitas PPID ini yaitu terdapatnya penyandang disabilitas yang memiliki keterbatasan khusus dalam beraktivitas. Salah satunya keterbatasan dalam berjalan ataupun menggerakkan sesuatu yang memerlukan tenaga cukup besar. Pada keterbatasan tersebut kursi roda manual cukup menyulitkan untuk bergerak terutama jika harus mengayuh roda secara maksimal untuk menggerakkan kursi rodanya. Oleh karena itu sangat dibutuhkan kursi roda elektrik agar dapat mempermudah dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Sebagai solusi bagi penyandang disabilitas, dilakukan pembuatan Kursi Roda Elektrik yang dapat membantu mobilitas penyandang disabilitas dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kursi roda ini dapat bergerak dengan control pada motor listrik menggunakan batrai yang dapat di charger.

Kursi roda yang digerakkan dengan motor listrik ini digunakan untuk melakukan apapun kegiatan tanpa bantuan orang lain. Menjalankan kursi roda listrik tersebut dengan cara hanya menggunakan tuas joystick untuk menjalankan maju, mengubah arah kursi roda belok kiri atau belok

kanan dan untuk mengerem jalannya kursi roda tersebut. Biasanya pada kursi roda listrik dilengkapi dengan alat untuk mengisi yang baterainya yang dapat langsung dimasukkan dalam stop kontak di rumah atau dimanapun berada. Tujuan lain dari program ini adalah sebagai sarana untuk membantu mobilitas penyandang disabilitas sehingga dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan mudah dan juga dapat menambah wawasan bagi masyarakat tentang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, dimana teknologi di bidang kelistrikan terus berkembang hingga memasuki era Revolusi Industri 4.0 dengan salah satunya Kursi Roda Elektrik.

2. METODE PELAKSANAAN

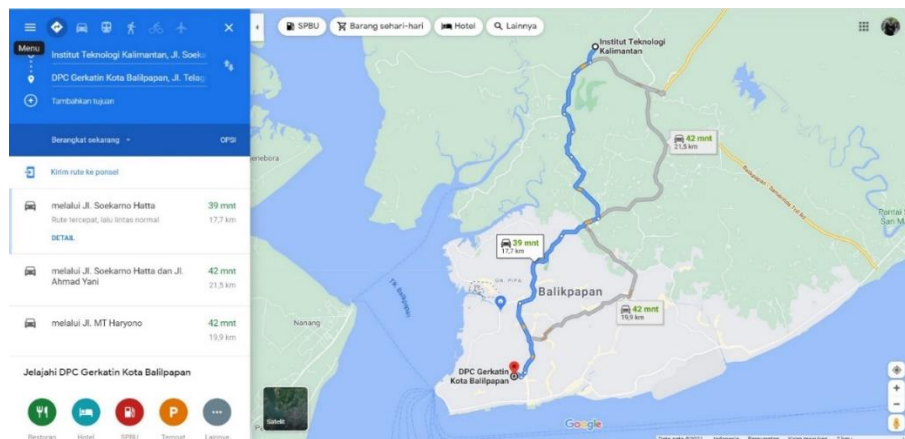
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Kota Balikpapan. Tahapan pelaksanaan secara umum dilakukan berdasarkan kegiatan-kegiatan yang terstruktur. Diagram alir yang menunjukkan alur pelaksanaan ditampilkan pada Gambar 1. Pembuatan kursi roda dengan penggerak elektrik ini dilakukan dengan terlebih dahulu berkonsultasi dengan ketua PPDI yang merupakan mitra pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan awal ini berupa survei terhadap kebutuhan dan keinginan dari pengguna nanti.



Gambar 1. Tahapan Pembuatan Kursi Roda Elektrik

2.1 Lokasi mitra

Mitra pengabdian kepada masyarakat yaitu DPC Perkumpulan Penyandang Disabilitas Indonesia (PPDI) Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Peta Lokasi Mitra Pengabdian kepada Masyarakat ditampilkan pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Lokasi Mitra Pada Peta

2.2 Tahapan pembuatan

Tahapan selanjutnya adalah perancangan alat. Proses perancangan pada dasarnya dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang akan dibuat sudah memenuhi kriteria aman untuk digunakan dan mampu menanggung beban. Terutama pada motor listrik yang dipilih karena massa tubuh pengguna berpengaruh terhadap kecepatan jalan dan naik turun kursi roda dengan penggerak motor listrik (Setyono et al., 2023). Rangka kursi roda elektrik hasil rancangan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangka Kursi Roda Elektrik Hasil Rancangan

Tahapan selanjutnya adalah pembelian komponen-komponen dan perakitan fisik alat atau kursi roda sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 4. Perakitan ini difokuskan pada rangka fisik penyusun kursi roda. Penyesuaian terhadap posisi duduk dan kenyamanan pengguna menjadi pertimbangan dalam melakukan perakitan.



Gambar 4. Proses perakitan rangka kursi roda

Kursi roda elektrik ini menggunakan 4 roda, dengan 2 buah roda kecil pada bagian depan dan 2 buah roda yang memiliki diameter lebih besar dari roda depan. Pada tangan kanan, terdapat joystick, yang berfungsi untuk mengarahkan dan menggerakkan kursi roda. Finishing dilakukan untuk memastikan kursi roda aman digunakan dengan melakukan pengujian sebelum dikendarai oleh penyandang disabilitas.



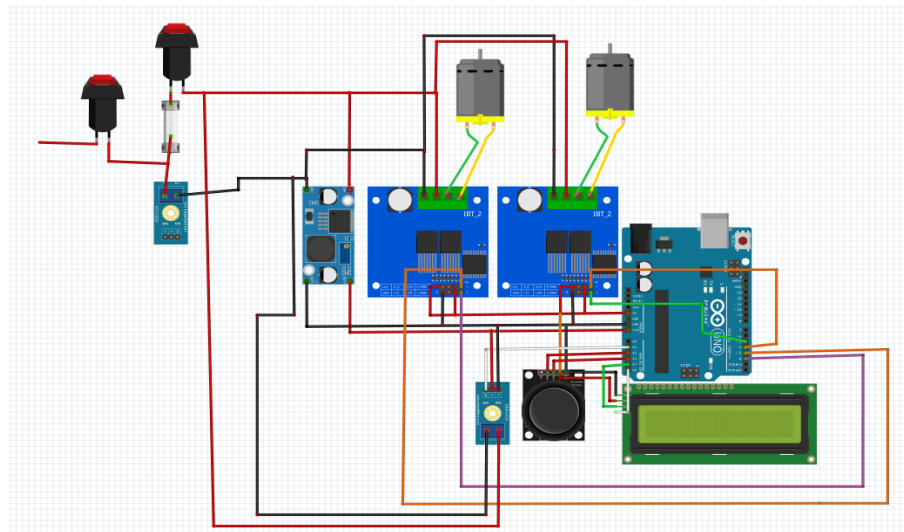
Gambar 5. Hasil Pengerjaan Kursi Roda Elektrik a) Tampak Depan; b) Tampak Samping

Kursi roda elektrik ini digerakkan oleh motor listrik DC. Sistem transmisi yang digunakan adalah sistem transmisi rantai. Kursi roda elektrik ini menggunakan penggerak belakang dengan 2 motor yang ditempatkan pada masing-masing roda. Kursi roda ini akan menggunakan pengaturan kecepatan pada masing-masing roda untuk berbelok sebagaimana ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sistem Penggerak Roda

Pada pengaturan kontrol gerak, dibuat pemrograman pada kontroler yang merupakan sistem kendali. Sistem kendali ini memungkinkan pengguna menggerakkan motor listrik yang akan menjadi penggerak utama kursi roda elektrik. Gambar 7 menampilkan bagian program yang dibuat.



Gambar 7. Rangkaian Sistem Kendali

Se sedangkan pemrograman dibuat sebagai rangkaian proses pada sistem kendali joystick terhadap sistem gerak yang diperlukan. Gambar 8 menampilkan pemrograman yang dibuat.

```
coding_kursi_roda
const int motorkananp =2;//ke driver lpwm
const int motorkanann =3;//ke driver rpwm
const int motorkirip =4;//ke driver lpwm
const int motorkirin =5;//ke driver rpwm
const int pwmkanan =6;//ke driver pwm
const int pwmkiri =7;//ke driver pwm
int kecepatan =0;
int sumbu;
int sumbuy;
const int X = A2;
const int Y = A3;
int Stop1 = 0;
int Stop2 = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(motorkanann,OUTPUT);
  pinMode(motorkanann,OUTPUT);
  pinMode(motorkirip,OUTPUT);
  pinMode(motorkirin,OUTPUT);
  pinMode(pwmkanan,OUTPUT);
  pinMode(pwmkiri,OUTPUT);
  pinMode(sumbu,OUTPUT);
  pinMode(sumbuy,OUTPUT);
  pinMode(X,INPUT);
  pinMode(Y,INPUT);
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop()
{
  sumbu = analogRead(X);
  sumbuy = analogRead(Y);
}
```

Gambar 8. Pemrograman Joystick

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama Perkumpulan Penyandang Disabilitas Indonesia (PPDI) menunjukkan keberhasilan dalam merancang dan mengimplementasikan kursi roda dengan penggerak motor listrik. Proses pelaksanaan diawali dengan identifikasi kebutuhan melalui diskusi bersama anggota PPDI, yang mengungkap tantangan mobilitas yang dihadapi sehari-hari. Berdasarkan informasi tersebut, desain kursi roda disesuaikan untuk mengakomodasi kebutuhan spesifik pengguna, termasuk aspek keamanan, kenyamanan, daya tahan, dan kemudahan pengoperasian.

3.1 Penyerahan alat dan sosialisasi penggunaan



Gambar 9. Dokumentasi penyerahan alat

Setelah melakukan uji coba dari Kursi Roda Elektrik tahapan selanjutnya adalah penyerahan sekaligus sosialisasi penggunaan Manual Book untuk Kursi Roda Elektrik kepada penyandang disabilitas di PPDI Balikpapan.

Adapun tahapan sebelum penyerahan kursi roda dengan penggerak listrik adalah sebagai berikut:

- Pembuatan Manual Book yang berisi Spesifikasi bagian Kursi Roda Elektrik dan cara pengoperasian dari Kursi Roda Elektrik tersebut.
- Pencetakan Manual Book
- Pelaksanaan sosialisasi Kursi Roda Elektrik dengan menghadirkan warga yang dibantu oleh Ketua Perkumpulan Penyandang Disabilitas (PPDI), dan disertai dengan demonstrasi langsung penggunaan Kursi Roda Elektrik.
- Penyerahan Kursi Roda Elektrik yang bertujuan membantu mobilitas penyandang disabilitas. Penyerahan dilakukan oleh Ketua Tim mewakili ITK dan diserahkan ke Ketua Pengurus Perkumpulan Penyandang Disabilitas (PPDI).

Dari sisi sosial, kegiatan ini berhasil menciptakan hubungan yang lebih erat antara tim pengabdian dan komunitas PPDI. Proses kolaboratif ini memungkinkan anggota PPDI tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga berperan aktif dalam memberikan masukan yang sangat berarti dalam pengembangan alat. Lebih lanjut, kegiatan ini juga memberikan wawasan bagi masyarakat luas mengenai pentingnya pemberdayaan dan inklusi penyandang disabilitas.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan bersama Perkumpulan Penyandang Disabilitas Indonesia (PPDI) ini menunjukkan keberhasilan dalam menciptakan solusi inovatif dan aplikatif untuk meningkatkan mobilitas penyandang disabilitas. Pembuatan kursi roda dengan penggerak motor listrik sebagai hasil utama kegiatan ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam mobilitas bagi penyandang disabilitas, tetapi juga menunjukkan sinergi antara teknologi dan kebutuhan masyarakat. Selama proses pelaksanaan, mulai dari identifikasi kebutuhan, desain alat, hingga pelatihan penggunaan, keterlibatan aktif dari mitra PPDI menjadi kunci keberhasilan. Kursi roda motor listrik ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik mitra dengan mempertimbangkan aspek keamanan, kenyamanan, dan efisiensi energi. Uji coba yang dilakukan membuktikan alat ini dapat berfungsi secara optimal, memberikan kemandirian dan aksesibilitas yang lebih baik bagi pengguna. Selain itu, kegiatan ini juga mempererat hubungan antara akademisi, mahasiswa, dan masyarakat dalam menciptakan dampak sosial yang berkelanjutan. Keberlanjutan program ini diharapkan dapat diwujudkan melalui pelatihan perawatan

alat dan pelibatan komunitas lokal untuk memproduksi atau memperbaiki alat serupa di masa depan. Dengan demikian, pengabdian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup penyandang disabilitas, tetapi juga menjadi langkah nyata dalam mendukung inklusi sosial dan pemberdayaan masyarakat secara luas.

REFERENCES

- Adhithia Guspara, W., Saputra, L. K. P., Satwikasanti, W. T., Cohen, F. C. E., & Bagastira, Y. T. (2023). Implementasi Teknologi Kendaraan Listrik Berbasis Baterai Untuk Membantu Mobilitas Pengguna Kursi Roda. *ASKARA: Jurnal Seni Dan Desain*, 1(2), 53–61. <https://doi.org/10.20895/askara.v1i2.882>
- Alfiansyah, A., Somawirata, I. K., & Ashari, M. I. (2024). *Perancangan Sistem Charging Untuk Kursi Roda Matahari Untuk Pengisian Daya*. 7, 1–14. <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/14278>
- Darmawan, M., Prasetyo, J. F. B., & Soewono, A. D. (2023). Rancang Bangun Kursi Roda Bermotor Elektrik Dengan Sistem Pengendalian Gestur Untuk Penyandang Tetraplegic. *Journal of Science and Applicative Technology*, 7(2), 57. <https://doi.org/10.35472/jsat.v7i2.1447>
- Fatoni, M. H., Suprayitno, E. A., Arifin, A., Hikmah, N. F., Sardjono, T. A., & Nuh, M. (2022). Pemanfaatan Kursi Roda Elektrik dengan Kendali Joystick Guna Meningkatkan Kemandirian Siswa Berkebutuhan Khusus di Sekolah Luar Biasa D Yayasan Pembinaan Anak Cacat Surabaya. *Sewagati*, 7(2), 167–175. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i2.446>
- Kango, R., Hadiyanto, H., Sanjaya Kusno, H., Ika Leni Wijaya, D., & Hartarto Pongtuluran, E. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna Melalui Pemanfaatan Bangku Elektrik Untuk Penerangan Taman Ruang Terbuka Hijau Di Kota Balikpapan. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 306–310. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v7i2.2367>
- Nurmianto, E., Mashuri, M., Fatoni, M. H., & Arifin, A. (2021). Desain Ergonomi Kursi Roda Listrik Dengan Lumbar Support Dan Penggerak Joystick Sebagai Teknologi Asistif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bina Darma*, 1(2), 149–163. <https://doi.org/10.33557/pengabdian.v1i2.1495>
- Setyono, B., Poesoko, A. S. S., Arifin, A. A., & ... (2023). Analisis Pengujian Performa Kursi Roda Transfer Multi Fungsi Otomatis. ... *Nasional Sains Dan ...*, 1–10. <http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/5161%0Ahttp://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/download/5161/3538>
- Supadma, D. E., & Rahmawati, R. F. (2022). Layanan Kursi Roda Adaptif Pada Penyandang Difabel. *GEMAKES Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 62–68. <https://doi.org/10.36082/gemakes.v2i1.553>