

Battery Charge Controller Berbasis Dual Sumber Pada Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik

Nurul Jaizah

D4 Teknik Listrik, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: nurul.20014@mhs.unesa.ac.id

Widi Aribowo, Reza Rahmadian, Ayusta Lukita Wardani

D4 Teknik Listrik, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: widiaribowo@unesa.ac.id, rezarahmadian@unesa.ac.id, ayustawardani@unesa.ac.id

Abstrak

Penggunaan kursi roda elektrik semakin meningkat sebagai solusi mobilitas bagi penyandang disabilitas. Agar kursi roda elektrik beroperasi dengan baik, penting untuk memiliki sistem pengontrol pengisian baterai yang efektif. Penelitian ini merancang sebuah Battery Charge Controller berbasis dual sumber pada rancang bangun kursi roda elektrik. Tujuan dari pembuatan alat ini untuk menentukan ketinggian maksimum panel surya yang dapat diatur dengan mudah oleh pengguna, mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pengisian baterai sampai penuh dengan memanfaatkan dua sumber energi utama yaitu panel surya dan *charger* aki sebagai sumber energi cadangan, serta menampilkan persentase daya baterai yang ditampilkan oleh layar lcd. Metode eksperimental digunakan pada perancangan ini dengan fokus merancang kursi roda panel surya menggunakan dua metode pengisian aki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ketinggian panel surya dapat diatur mencapai 67 cm, dengan waktu pengisian aki 12V 30Ah menggunakan panel surya selama 5 jam 30 menit, sedangkan pengisian menggunakan *charger* aki selama 4 jam 20 menit. Sistem monitoring menampilkan persentase daya baterai secara *real-time*, memberikan informasi mengenai sisa daya baterai sehingga mempermudah pengguna.

Kata Kunci : Kursi Roda, Panel Surya, Aki.

Abstract

The use of electric wheelchairs is increasingly prevalent as a mobility solution for people with disabilities. To ensure that an electric wheelchair operates effectively, it is essential to have an efficient battery charge control system. This research designs a dual-source Battery Charge Controller for the development of an electric wheelchair. The purpose of this device is to determine the maximum height of the solar panel that can be easily adjusted by the user, to identify the time required to fully charge the battery by utilizing two main energy sources, namely the solar panel and a battery charger as a backup power source, and to display the battery power percentage on an LCD screen. An experimental method was used in this design, focusing on developing a solar panel-powered wheelchair using two battery charging methods. The research results show that the solar panel height can be adjusted up to 67 cm, with a 12V 30Ah battery charging time of 5 hours 30 minutes using the solar panel, while charging with the battery charger takes 4 hours 20 minutes. The monitoring system displays the battery power percentage in real-time, providing information about the remaining battery power, making it easier for the user.

Keywords: Wheelchair, Solar Panel, Battery.

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman dan teknologi, menurut (Johan & Suri, 2019) bahwa penggunaan teknologi pada bidang kesehatan menjadi sangat penting dalam penanganan pasien karena dapat merespon kebutuhan pasien dengan cepat dan akurat. Kecepatan menanggapi pasien yang berada dalam kondisi kritis menjadi sangat penting, mengingat hal tersebut berkaitan dengan keselamatan nyawa manusia. Banyak pasien kehilangan nyawa karena keterlambatan dalam penanganan oleh tim medis. Beberapa faktor yang mempengaruhi kejadian tersebut yaitu kondisi pasien yang tidak memungkinkan untuk berjalan menuju ruang perawatan, oleh karena itu dibutuhkannya kursi roda.

Kursi roda merupakan perangkat kesehatan yang dimanfaatkan sebagai alat bantu untuk dipakai oleh

seseorang yang mengalami kesulitan berjalan menggunakan kaki, baik disebabkan oleh penyakit, cedera, ataupun cacat (Afiat Abrianto dkk., 2012). Kursi roda elektrik telah menjadi fokus perhatian yang semakin mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Kursi roda elektrik memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan kursi roda manual. Salah satunya adalah bahwa mereka tidak membutuhkan banyak tenaga untuk digunakan dan risiko cedera ketegangan lebih rendah (Chien dkk., 2014).

Fasilitas umum perlu mendukung penggunaan kursi roda listrik, untuk memenuhi tujuan penggunaan energi yang bersih dan terjangkau. (Mahendra dkk., 2022), menuturkan bahwa Penggunaan panel surya pada kursi roda merupakan inovasi yang signifikan dalam pengembangan teknologi. Dengan menggunakan panel surya, pengguna kursi roda listrik tidak perlu khawatir jika kehabisan daya saat berada di luar rumah. Namun tantangan utama penggunaan kursi roda

tersebut adalah keterbatasan daya baterai. Jika pada malam hari daya baterai atau aki dari panel surya habis maka kursi roda listrik tersebut tidak bisa digunakan, maka cara penggunaan tersebut hanya bisa didorong secara manual. Pada penelitian sebelumnya (Sanghvi dkk., 2021). merancang kursi roda listrik tenaga surya yang dilengkapi dengan panel yang dapat dilipat dan memberikan kebebasan pengguna.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini merancang kursi roda menggunakan panel surya untuk mengisi baterai atau aki. Sebelum arus tegangan masuk ke baterai atau aki diperlukan adanya pengatur pengisian baterai yang dihasilkan oleh panel surya, sehingga baterai tidak terjadi *overcharging* yang dapat mengurangi umur pemakaian baterai.

Penggunaan kursi roda listrik ini memudahkan penggunaannya dalam pemasangan panel surya, dikarenakan ketinggian dari panel surya dapat diatur sesuai dengan kenyamanan pengguna, jika panel surya tidak digunakan bisa dilipat kebelakang. Pengisian daya kursi roda dapat dilakukan dengan dua cara, dapat diisi ulang menggunakan panel surya dan jika kehabisan daya saat malam hari atau cuaca mendung dapat menggunakan *charger* aki sebagai pengisian cadangan.

Kursi roda adalah alat bantu khusus diperuntukkan bagi seseorang yang mengalami disabilitas atau memiliki keterbatasan dalam kemampuan berjalan akibat penyakit, cedera, atau kondisi bawaan sejak lahir. Kursi roda dapat dioperasikan dengan bantuan orang lain, manual menggunakan tangan, atau menggunakan penggerak eksternal yang dilengkapi motor listrik. Selaras dengan kemajuan teknologi yang cepat, kursi roda juga mengalami perkembangan dengan munculnya berbagai jenis. Perihal ini didesain berlandaskan bentuk dan fungsi yang beragam (S. Y. Kurniawan dkk., 2022).

Panel surya diketahui sebagai perangkat yang bisa mengubah energi matahari menjadi listrik. Energi matahari merupakan sumber daya terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Energi matahari menjadi sebuah sumber energi yang ramah lingkungan serta menjanjikan untuk masa depan. Umumnya, panel surya digunakan dalam sistem tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan listrik di rumah tangga, bisnis, atau infrastruktur. Keberlanjutan dan kebersihan energi matahari menjadikan panel surya sebagai pilihan yang tepat sebagai sumber energi terbarukan (Priatam dkk., 2021).

Solar Charge Controller (SCC) adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengatur arus DC yang akan dialirkan ke baterai serta mengatur aliran arus dari baterai ke beban. Selain itu, fungsi dari *Solar Charge Controller* (SCC) sebagai pengaman untuk mencegah terjadinya *overcharging* pada baterai serta pengatur tegangan yang akan disalurkan dari panel surya

(Gunawan dkk., 2021).

Aki (baterai) adalah tempat penyimpanan energi yang diisi oleh arus DC dari panel surya. Selain menyimpan energi DC, aki memiliki fungsi lain sebagai pengubah energi kimia menjadi arus listrik (Alfanz dkk., 2016). Secara umum, terdapat dua jenis aki yang dikenal, yaitu aki primer (*primary battery*) dan aki sekunder (*secondary battery*). Baterai ABC merupakan contoh dari aki primer yang umumnya tidak dapat diisi ulang. Sebaliknya, aki sekunder yaitu tipe baterai yang dapat diisi kembali, misalnya aki merek yuasa yang sering digunakan pada kendaraan bermotor. Tanpa menggunakan aki, pasokan listrik dari sumber surya ke perangkat listrik akan terhenti pada malam hari ataupun saat sinar matahari tertutup oleh awan. Untuk memastikan daya tahan lama yang lebih lama dalam pengisian dan pengeluaran arus listrik, biasanya aki *deep-cycle* digunakan pada sistem surya (Dilla dkk., 2022).

Motor DC (Motor Searah) adalah perangkat elektromagnetik yang memiliki fungsi sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC sering digunakan dalam berbagai industri dan memerlukan pengaturan kecepatan serta beban untuk mempermudah pengendalian. Pengendalian putaran motor bertujuan untuk menggerakkan motor pada kecepatan tertentu, yang dapat diwakili oleh sinyal yang diambil (Hartanto, 2022). Bagian motor DC yang sangat esensial yaitu rotor dan stator. Bagian stator mencakup badan motor, sikat-sikat, serta inti kutub magnet. Sementara itu, bagian rotor merupakan bagian yang berputar pada motor DC mencakup poros, jangkar, kipas, komutator, isolator, lilitan jangkar, tali, dan bantalan (A. Kurniawan & Handayani, 2020).

Arduino UNO adalah suatu papan mikrokontroler yang menggunakan chip Atmega328 sebagai basisnya. Papan arduino UNO mempunyai 14 pin yang bisa dipakai sebagai input/output digital (termasuk 6 pin yang mendukung output PWM) 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack daya, header ICSP, serta tombol reset dengan fitur-fitur tersebut, arduino UNO mempunyai semua yang dibutuhkan mikrokontroler untuk menunjang operasinya. Ini dapat dihubungkan ke komputer melalui kabel USB atau menggunakan baterai (Ardiansyah & Hidyatama, 1996).

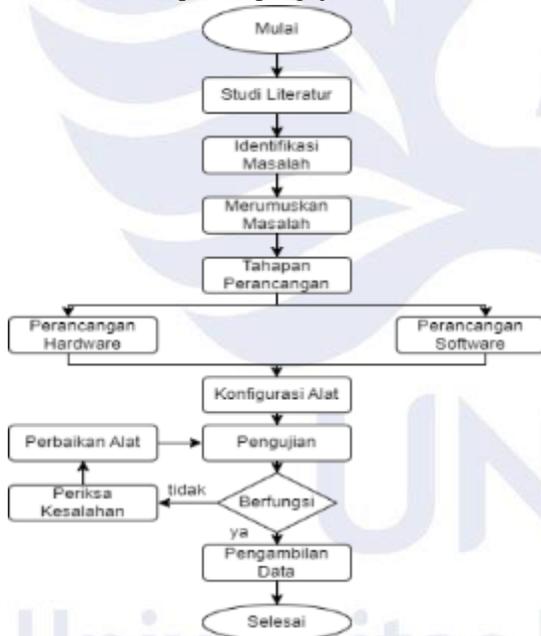
LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah perangkat elektronik yang berperan dalam menampilkan karakter seperti teks, angka, dan sejenisnya. LCD memiliki berbagai aplikasi dalam ranah elektronika, baik sebagai elemen pembelajaran maupun sebagai komponen utama yang terpasang dalam perangkat untuk menampilkan informasi sesuai dengan kebutuhan. Bentuk fisiknya bervariasi tergantung jenis LCD yang digunakan, seperti LCD 16x2. Layar ini mempunyai 16 kolom dan 2 baris, yang berarti dapat menampilkan 16 karakter pada setiap baris (Suryantoro, 2019).

Battery charger merupakan alat yang digunakan dalam

melakukan pengisian daya baterai/aki yang diisi ulang dari sumber listrik. Untuk menjamin kursi roda elektrik ini tetap aman selama pengisian daya, *charger* ini dilengkapi teknologi multi proteksi yang canggih yang mencakup tiga perlindungan. Pertama, perlindungan terhadap panas berlebih (*overheating protection*). Kedua, perlindungan terhadap hubungan arus pendek atau korsleting (*short-circuit protection*). Ketiga, perlindungan terhadap kesalahan pemasangan kabel (*reverse-connecting protection*), yang akan mengaktifkan alarm sebagai peringatan jika salah mencolokkan kabel *charger* pada terminal positif dan negatif (Wijaya dkk., 2021).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan untuk memastikan hasil yang akurat terhadap pertanyaan penelitian adalah metode eksperimental. Penelitian ini fokus pada perancangan kursi roda panel surya menggunakan dua metode pengisian aki. Tujuan dari penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui setiap bagian perangkat sudah bekerja sesuai dengan fungsinya. Tahapan rancangan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 Penelitian ini dimulai dengan menyelenggarakan studi literatur yakni mengumpulkan data dari berbagai sumber yang relevan, kemudian membuat alat sesuai dengan desain dan program. Kemudian alat di uji coba dan dilakukan pengambilan data. Tahap yang terakhir yaitu melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil pengujian alat.

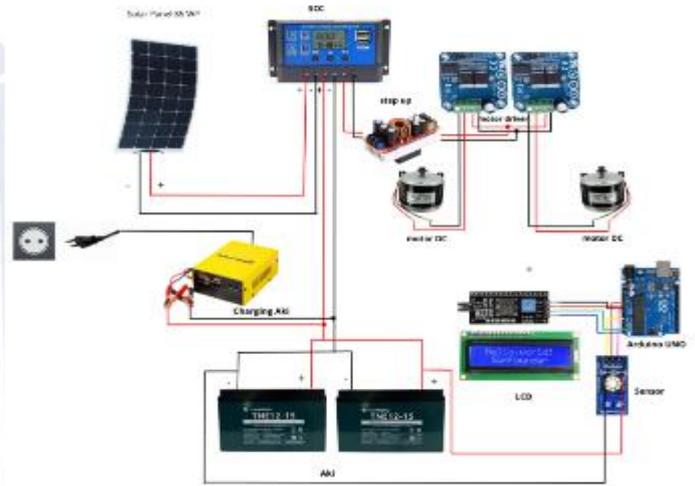


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Perancangan Hardware

Gambar 2 merupakan rancangan battery charge controller berbasis dual sumber pada rancang bangun kursi roda elektrik. Dalam perancangan *Hardware* tersebut terdapat komponen utama yang digunakan sebagai penyimpanan energi. Panel surya yang digunakan sebesar

85Wp, Solar Charge Controller (SCC) 30A, aki 12V 15Ah menggunakan 2 buah aki yang terhubung paralel untuk mendapatkan 12V 30Ah, dan Motor DC MY1025 24V 14A. Gambar 2 menunjukkan jalur kabel yang terhubung dari setiap komponen.



Gambar 2. Perancangan Hardware

Perancangan Software

Gambar 3 merupakan perancangan *Software*, dalam perancangan *software* ini terdapat sensor tegangan yang digunakan untuk mendeteksi dan menilai tegangan DC atau AC dengan fungsinya dan kemampuannya. Arduino UNO dengan LCD untuk menampilkan data yang diberikan oleh arduino melalui program yang sudah dibuat. LCD akan menampilkan persentase daya baterai. Gambar 3 menunjukkan flowchart.

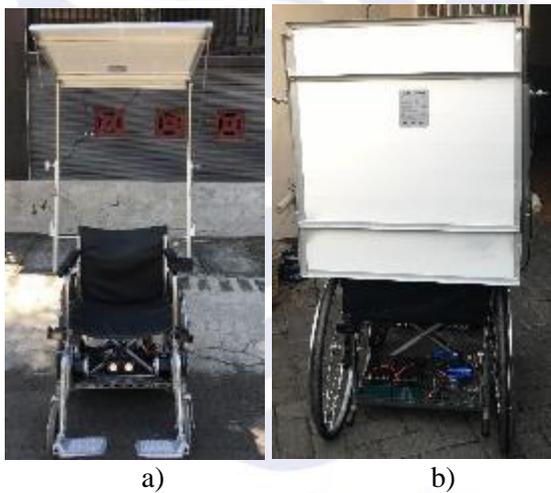


Gambar 3. Flowchart Software

Hasil Perancangan Hardware

Hasil desain *Hardware* pada penelitian ini menggunakan panel surya sebagai pengisi daya baterai, panel tersebut diletakkan di bagian atas kursi roda dengan ketinggian yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Tiang tetap memiliki tinggi 60 cm, penyangga panel surya sepanjang 88 cm, dan tiang yang dapat diatur ketinggiannya mencapai 67 cm. Ketika panel surya tidak digunakan dapat dipindahkan ke bagian belakang kursi roda. Energi listrik yang dihasilkan panel surya disimpan terlebih dahulu ke dalam aki sebelum digunakan untuk menggerakkan motor DC.

Jika kehabisan daya baterai saat malam hari bisa menggunakan *charger* aki untuk mengisi ulang daya baterai. Pada sisi bagian kanan sandaran tangan terdapat joystick yang digunakan sebagai pengendali arah kursi roda, sedangkan di bagian kiri sandaran tangan terdapat LCD yang sudah di program untuk menunjukkan persentase sisa daya baterai sehingga mempermudah pengguna membacanya. Pada bagian bawah kursi roda terdapat 2 buah aki dan sistem pengontrolan, pada bagian bawah depan terdapat speaker yang digunakan untuk memberikan suara ketika ada halangan didepannya. Gambar 4 menunjukkan bentuk alat yang sudah dirangkai.



Gambar 4. a) Hasil Perancangan Alat Tampak Depan, b) Hasil Perancangan Alat Tampak Belakang

Hasil Perancangan Hardware

Hasil desain *Software* pada penelitian ini menggunakan arduino untuk memprogram data lalu mengunggah program pada LCD yang bertujuan untuk menampilkan persentase daya baterai. LCD tersebut diletakkan di sandaran tangan sebelah kiri. Gambar 5 menunjukkan perancangan *software* yang sudah diprogram.



Gambar 5. Hasil Perancangan Software

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Panel Surya dan Lama Waktu Pengisian Baterai dengan Panel Surya

Pengujian Panel surya ini dilakukan selama 7 hari dari aki habis sampai penuh dan pada hari berikutnya pengujian dilakukan sesuai sisa daya baterai yang berbeda-beda setiap harinya. Pengujian ini untuk menghitung tegangan, arus, dan daya dari panel surya dan juga untuk mengetahui berapa lama waktu pengisian baterai. Pada tabel 1 merupakan tabel pengujian panel surya.

Tabel 1. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-1

Waktu	V	A	Watt	%
10.00	12,34	1,17	14,43	0%
11.00	13,58	1,46	19,82	26,89%
12.00	13,65	1,69	22,95	44,21%
13.00	13,71	1,71	23,44	65,48%
14.00	13,78	1,74	23,97	80,67%
15.00	13,57	1,36	18,45	93,74%
15.30	13,39	0,62	8,28	100%
Rata-rata	13,61	1,32	18,76	-

Tabel 1 menunjukkan bahwa panel surya menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 13,78 volt yaitu pada pukul 14.00 dan tegangan terendah sebesar 12,34 volt yaitu pada pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 18,76 Watt. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda dari 0% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 5 jam 30 menit.

Tabel 2. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-2

Waktu	V	A	Watt	%
10.00	13,28	1,03	13,67	47,23%
11.00	13,50	1,14	15,39	68,31%
12.00	13,63	1,53	20,85	83,46%
13.00	13,71	1,55	21,25	100%
14.00	13,90	1,47	20,43	-
15.00	13,65	1,22	16,65	-
Rata-Rata	13,61	1,32	21,68	-

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan tegangan tertinggi dihasilkan panel surya sebesar 13,90 volt yaitu pukul 14.00 sedangkan tegangan terendah sebesar 13,28 volt yaitu pada saat pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 21,68 Watt. Waktu dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda setelah digunakan dengan sisa baterai 47,23% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 3 jam.

Tabel 3. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-3

Waktu	V	A	Watt	%
10.00	13,44	1,01	13,57	55,40%
11.00	13,67	1,07	14,62	72,70%
12.00	13,97	1,31	18,30	86,09%
13.00	13,76	1,46	20,08	100%
14.00	13,97	1,43	19,97	-
15.00	13,58	1,25	16,97	-
Rata-Rata	13,73	1,25	17,25	-

Tabel 3 menunjukkan bahwa panel surya menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 13,97 volt yaitu pada saat pukul 14.00 sedangkan tegangan terendah sebesar 13,44 volt yaitu pada saat pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 17,25 Watt. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda setelah digunakan dengan sisa baterai 55,40% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 3 jam.

Tabel 4. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-4

Waktu	V	A	Watt	%
10.00	13,21	0,92	12,15	32,17%
11.00	13,30	1,24	16,49	54,65%
12.00	13,50	1,30	17,55	69,34%
13.00	13,52	1,33	17,98	80,11%
14.00	13,61	1,31	17,82	91,01%
15.00	13,43	1,12	15,04	100%
Rata-Rata	13,42	1,20	16,23	-

Tabel 4 menunjukkan bahwa panel surya menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 13,61 volt yaitu pada saat pukul 14.00 sedangkan tegangan terendah sebesar 13,21 volt yaitu pada saat pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 16,23 Watt. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda setelah digunakan dengan sisa baterai 32,17% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 5 jam.

Tabel 5 menunjukkan bahwa panel surya menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 13,70 volt yaitu pada saat pukul 14.00 sedangkan tegangan terendah sebesar 13,11 volt yaitu pada saat pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 13,96 Watt. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda setelah digunakan dengan sisa baterai 48,73% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 4 jam.

Tabel 5. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-5

Waktu	V	A	Watt	%
10.00	13,11	0,85	11,14	48,73%
11.00	13,32	1,04	13,85	62,70%
12.00	13,48	1,12	15,09	74,46%
13.00	13,65	1,14	15,56	88,58%
14.00	13,70	1,22	16,71	100%
15.00	13,30	0,86	11,43	-
Rata-Rata	13,42	1,03	13,96	-

Tabel 6. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-6

Waktu	V	A	watt	%
10.00	13,08	0,67	8,76	41,09%
11.00	13,62	1,06	14,43	56,32%
12.00	13,50	1,27	17,14	79,45%
13.00	13,57	1,24	16,82	94,01%
14.00	13,64	1,25	16,23	100%
15.00	13,46	1,19	16,01	-
Rata-Rata	13,47	1,13	14,89	-

Tabel 6 menunjukkan bahwa tegangan tertinggi yang dihasilkan oleh panel surya adalah 13,64 volt yaitu pada saat pukul 14.00 sedangkan tegangan terendah adalah 13,08 volt yaitu pada saat pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 14,89 Watt. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda setelah digunakan dengan sisa baterai 41,09% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 4 jam.

Tabel 7. Pengujian Panel Surya dan Pengisian Baterai pada hari ke-7

Waktu	V	A	Watt	%
10.00	13,37	0,62	8,28	53,85%
11.00	13,32	0,64	8,52	66,21%
12.00	13,45	1,19	16,00	75,64%
13.00	13,55	1,25	16,93	90,11%
14.00	13,74	1,37	18,82	100%
15.00	13,48	0,80	10,78	-
Rata-Rata	13,37	0,96	13,22	-

Tabel 7 menunjukkan bahwa tegangan tertinggi yang dihasilkan oleh panel surya adalah 13,74 volt yaitu pada saat pukul 14.00 sedangkan tegangan terendah adalah 13,37 volt yaitu pada saat pukul 10.00. Rata-rata daya keluaran yaitu 13,22 Watt. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki kursi roda setelah digunakan dengan sisa baterai 53,85% hingga penuh dibutuhkan waktu selama 4 jam.

Berdasarkan hasil pengujian panel surya selama 7 hari dapat diketahui tegangan, arus, dan daya pada panel surya tidak dapat dianggap konstan karena intensitas penyinaran matahari yang berubah-ubah setiap jamnya. Selama 7 hari pengujian panel surya, daya rata-rata yang tertinggi yaitu pada hari ke 2 sebesar 21,68 Watt dengan tegangan 13,61 V dan arus 1,32 A. Sedangkan daya rata-rata yang terendah yaitu pada hari ke 7 sebesar 13,07 Watt dengan tegangan 13,37 V dan arus 0,96 A. Selama 7 hari pengujian, diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengisi aki dari 0% hingga penuh memerlukan waktu selama 5 jam 30 menit, dan pada hari berikutnya lama pengisian baterai hingga penuh tergantung sisa daya baterai penggunaan sebelumnya.

2. Pengujian Lama Waktu Pengisian Baterai dengan Charger aki

Pengujian Lama Waktu Pengisian Baterai menggunakan *charger* aki dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu pengisian baterai, tegangan, arus, daya dan persentase daya aki. Pengisian menggunakan *charger* aki ini digunakan sebagai pengisian opsi cadangan apabila dibutuhkan saat malam hari. Pada tabel 8 merupakan tabel pengujian lamssa waktu pengisian baterai dengan *charger* aki.

Tabel 8 Pengujian Lama Waktu Pengisian baterai dengan *Charger* Aki

Pengecasan dengan <i>Charger</i> Aki					
Waktu	V	I	Watt	Wh	%
05.40	12,15	11,46	139,2	32,4	0%
06.00	12,72	11,02	141,1	55,2	15,98%
07.00	13,30	10,57	139,2	100,3	25,08%
08.00	13,83	10,34	143,1	246,2	50,39%
09.00	14,24	9,64	136,9	354,1	75,87%
10.00	13,94	9,37	130,6	411,8	100%

=Berdasarkan hasil pengujian lama waktu pengisian baterai menggunakan *charger* aki didapatkan bahwa lama waktu pengisian aki dari 0% hingga penuh memerlukan waktu pengisian selama 4 jam 20 menit.

3. Pengujian Motor DC

Pengujian Motor DC ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan saat tanpa beban maupun ada

beban dan mengetahui daya yang masuk pada motor. Pada tabel 9 menunjukkan tabel pengujian motor DC.

Tabel 9. Pengujian Motor DC

No.	Beban (Kg)	Jarak (m)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)	Daya (watt)
1.	0	10	11,09	0,90	160,4
2.	53	10	15,37	0,69	158,9
3.	65	10	19,16	0,52	149,6
4.	70	10	22,28	0,44	143,6
5.	80	10	0	0	0
6.	100	10	0	0	0

Berdasarkan hasil pengujian motor DC, kecepatan kursi roda elektrik kondisi maju 10 meter tanpa beban didapatkan kecepatan 0,90 m/s atau 3,2 Km/jam dengan daya input sebesar 160,4 Watt. dan pada saat beban 70 Kg didapatkan kecepatan 0,44 m/s atau 1,6 Km/jam dengan daya input sebesar 143,6 Watt. Dapat disimpulkan bahwa semakin berat beban pada kursi roda, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak yang sama.

Jadi didapat bahwa lama penggunaan kursi roda dijalankan selama 1 jam 15 menit secara terus menerus. Perhitungan jarak tempuh beban 0 Jarak Tempuh 4 Km, beban 70Kg jarak tempuh 2 Km

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul “*Battery Charge Controller* Berbasis Dual Sumber Pada Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik” dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu pertama, perancangan kursi roda elektrik ini dilengkapi dengan panel surya yang ketinggiannya mencapai 67 cm dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Ketika panel surya tidak digunakan dapat dipindahkan ke bagian belakang kursi roda. Kedua, perancangan kursi roda elektrik menggunakan dua buah motor DC sebagai penggerak kursi roda elektrik dan menggunakan dua buah aki 12V 15Ah yang terhubung paralel untuk memberikan daya sebesar 12V 30Ah. Jika kehabisan daya saat malam hari maka dapat menggunakan *charger* aki. Proses pengisian baterai/aki dengan panel surya dari kosong hingga penuh memerlukan waktu sekitar 5 jam 30 menit dan proses pengisian baterai/aki dengan *charger* aki dari kosong hingga penuh memerlukan waktu sekitar 4 jam 20 menit. Ketiga, sistem monitoring pada kursi roda elektrik ini untuk memantau dan menampilkan persentase daya baterai menggunakan arduino dan LCD yang memberikan informasi mengenai sisa daya baterai secara *real-time*.

Saran

Saran yang diharapkan pada penelitian selanjutnya yaitu Menambahkan kapasitas ampere aki yang lebih besar

sehingga baterai kursi roda elektrik lebih lama penggunaannya. Dan juga mengganti motor DC MY1025 dengan motor yang memiliki spesifikasi lebih tinggi untuk meningkatkan kapasitas beban kursi roda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiat Abrianto, D., Setiawan, I., dan Hidayatno, A. (2012). *Kontrol Kursi Roda Cerdas Menggunakan Pergerakan Kepala*. January 2012.
- Alfanz, R., Maulana K, F., dan Haryanto, H. (2016). *Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTS-PLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal*. Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer, 4(2), 78.
- Ardiansyah, A., & Hidyatama, O. (1996). *Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P*. Mocache Xuebao/Tribology, 16(3), 235–238.
- Chien, C., Huang, T., Liao, T., Kuo, T., dan Lee, T. (2014). *Design and development of solar power-assisted manual/electric wheelchair*. 51(9), 1411–1426.
- Dilla, B., Widi, B., Wilyanti, S., Jaenul, A., Antono, Z. M., & Pangestu, A. (2022). *Implementasi Solar Charge Controller Untuk Pengisian Baterai Dengan Menggunakan Sumber Energi Hybrid Pada Sepeda Motor Listrik*. Jurnal Edukasi Elektro, 6(2), 128–135.
- Gunawan, L. A., Agung, A. I., Widyartono, M., dan Haryudo, S. I. (2021). *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya portable*. Jurnal Teknik Elektro, 10(1), 65–71.
- Hartanto, S. (2022). *Tegangan Motor DC Terhadap Berat Barang Pada Ban Berjalan*. Jurnal Elektro, 10(2), 174–181.
- Johan, D., dan Suri, G. P. (2019). *Kursi Roda Otomatis Dengan Sistem Line Follower Berbasis Mikrokontroler*. International Journal 1(1), 37–46.
- Kurniawan, A., dan Handayani, Y. S. (2020). *Rancang Bangun Prototype Kursi Roda Menggunakan Arduino R3 Berbasis Android*. Jurnal Amplifier: Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer, 10(1), 41–47.
- Kurniawan, S. Y., Setiawan, A. B., dan Dirgantara, W. (2022). *Kursi Roda Otomatis Berbasis IoT(Internet Of Things) Menggunakan Metode PID (Proportional Integral Derivative Controller)*. Seminar Nasional Forte Regional, 7(1), 79–83.
- Mahendra, M. R., Kurdianto, A. A., dan Jauhari, M. (2022). *Rancang Bangun Boost Converter Untuk Charging Station Kursi Roda Listrik Dengan Sumber Solar Panel*. Jurnal Techno Bahari, 9(2), 7–14.
- Priatam, P. P. T. D., Zambak, muhammad firta, Suwarno, dan harahap, partaonan. (2021). *Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP*. RELE:Jurnal Teknik Elektro, 4(1), 48–54.
- Sanghvi, J. J., Shah, M. Y., dan Fofaria, J. K. (2021). *Solar Electric Wheelchair With A Foldable Panel*. 7838(August), 20–25.
- Suryantoro, H. (2019). *Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali*. Indonesian Journal of Laboratory, 1(3), 20.
- Wijaya, N. M. A., Kumara, I. N. S., dan Divayana, Y. (2021). *Perkembangan Baterai Dan Charger Untuk Mendukung Pemasarakatan Sepeda Listrik Di Indonesia*. Jurnal Spektrum, 8(1), 15.