

Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik Menggunakan Joystick

Mawardi¹, Jefri Lianda²
Politeknik Negeri Bengkalis^{1,2}
mozaidardie@gmail.com¹, jefri@polbeng.ac.id²

Abstract

Many people have limited movement in carrying out daily activities. Limitations of this movement can be physical disability, injury, or caused by diseases that attack humans. The wheelchair that was previously manually driven using hand strength or with the help of others, has now been developed into a wheelchair by adding a motor as a driving device and joystick as a wheelchair control device. This system works to help people with disabilities on their feet to move from one place to another. Both from flat and uphill conditions. This tool is equipped with a motor drive system on the guide button (joystick). Electric wheelchairs are able to execute 5 commands, namely forward, backward, right, left and stop with a percentage of success of 80% -90%. Electric wheelchairs are capable of braking when obstacles in front, behind, on the right and on the left with a success percentage of 100% and the average braking time is 2.4 seconds, 3 seconds, 2.2 seconds and 2.3 seconds. Electric wheelchairs use 12 Volt 3.5Ah batteries.

Keyword: Joystick, Arduino, battery voltage, battery.

1. PENDAHULUAN

Kursi roda merupakan alat bantu bagi orang yang memiliki keterbatasan pergerakan dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Keterbatasan pergerakan itu dapat berupa cacat fisik, cedera, maupun diakibatkan oleh penyakit yang menyerang manusia. Kursi roda yang sebelumnya digerakkan secara manual dengan menggunakan kekuatan tangan satau dengan bantuan orang lain, saat ini telah dikembangkan menjadi kursi roda elektrik dengan menambahkan motor sebagai alat penggerak dan joystick sebagai kendali roda tersebut.

Khusus untuk para penderita cacat pada kakinya, ada beberapa penderita yang tidak bisa pergi atau pulang kerumah. Ketika mereka ingin jalan-jalan keluar rumah, mereka harus dikawal agar tidak tersesat. Dengan adanya pengawalan tersebut, sering kali mereka merasa tidak bebas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang berjudul kursi roda elektrik yang menggunakan sistem kendali kecepatan oleh (Dr. Arjon Turnip dan kawan-kawan) (2015), berhasil mengembangkan kursi roda elektrik bagi penyandang distabilitas dan pasien lumpuh. Hasil dari penelitian instrumentasi dengan mengembangkan sistem kontrol berbasis *brain* komputer *interface* dengan sinyal *biofeedback*.

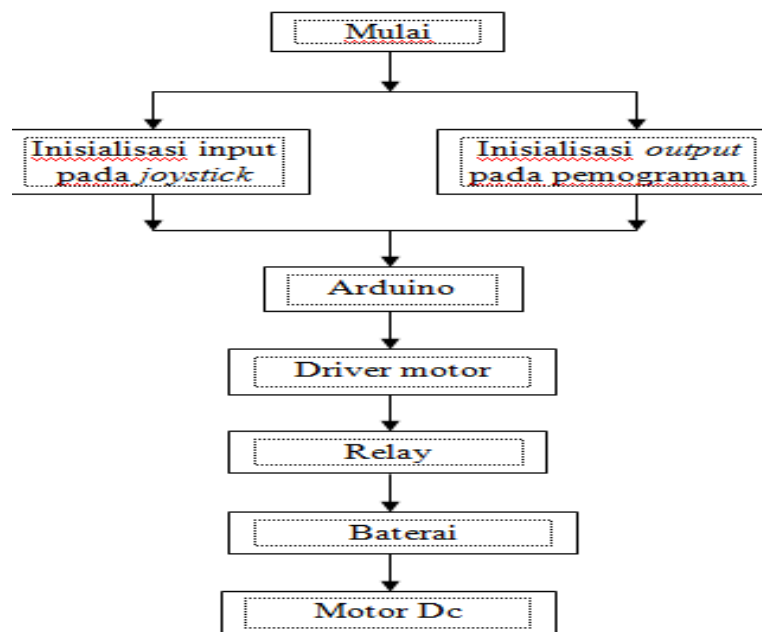
Dalam jurnal yang berjudul simulasi dan rancangbangun kursi roda elektrik untuk lansia dan handicap dengan menggunakan transmisi roda gigi lurus oleh Raffiudin Syam. (2009), dalam pembuatan alat ini disimpulkan bahwa alat ini hanya dapat digunakan oleh orang lanjut usia. Hal ini dikarenakan perancangan alat hanya memfokuskan pada gerakan motor yang lambat menggunakan transmisi roda lurus.

(Daniel Cristian Yunanto dan kawan-kawan) (2016), dalam penelitiannya tentang pemantauan kursi roda elektrik dimodifikasikan dengan menggunakan alat yaitu berupa sebuah Arduino, GPRS/GSM/GPS modul v3 dan android. Dalam tugas akhir ini pengujian dilakukan menggunakan prgram GPS, dimana sebuah kontrol kemudi bisa mengetahui letak kursi roda ketika tidak terlihat oleh pantauan manusia.

Wilanda Arzamas (2013), dalam laporan akhirnya dengan merancang kembali kursi roda elektrik dengan tiga roda yang sesuai dengan aspek-aspek dalam merancang sebuah kursi roda. Dalam perancangan ini, Wilanda melakukan modifikasi dengan penambahan roda dibagian depan dan peletakan suspensi bagian depan dengan posisi horizontal. Hal ini dapat membuat kursi roda mudah bergerak dengan fleksibel.

3. METODE PENELITIAN

Sistem kerja alat dapat kita lihat dari blok diagram dibawah ini :



Gambar 1. Blok diagram sistem

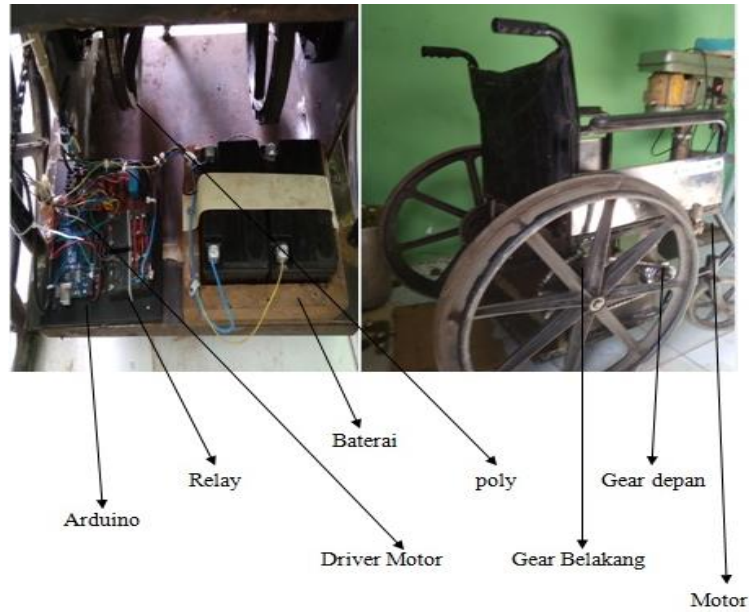
Pada gambar 1 diatas menerangkan bahwa Joystick sebagai kendali secara manual, dan diteruskan ke sistem arduino sebagai jembatan ke kendali keluaran (*output*) berupa driver motor dan relay sebagai saklar (*switch*) untuk mengubah arus yang kecil menjadi arus yang besar serta dua buah aktuaktor motor dc. Baterai sebagai power suplay untuk menggerakkan motor, motor inilah yang akan menggerakkan kursi roda.

Perancangan kerja sistem kursi roda elektrik pada penelitian ini secara garis besar adalah pembacaan tentang kendali sistem, pemrosesan data sistem, penampilan data dan pengiriman data secara manual, Tahapan perancangan sistem secara umum:

- Pada sistem, kendali akan melakukan tugasnya memasukan data *input*. Selanjutnya diproses oleh Arduino untuk dikirimkan data ke motor dengan menggunakan arus baterai.
- Pengiriman data arus dan tegangan melalui Arduino ke motor, yang sudah terkoneksi ke *driver* motor.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perancangan merupakan suatu proses permulaan sebelum melakukan suatu pekerjaan. Pada penelitian ini perancangan mencakup beberapa hal yang berkaitan dengan pembuatan peralatan, mulai dari perencanaan kontruksi alat, diagram blok dan tata letak komponen. Gambar 2 merupakan hasil perancangan.



Gambar 2. Perancangan Komponen

4.1 Pengujian Joystick

Untuk pengujian modul *joystick* ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pergerakan *joystick* yang terbaca di Program Arduino. Dapat kita lihat terlebih dahulu Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Analog Joystick

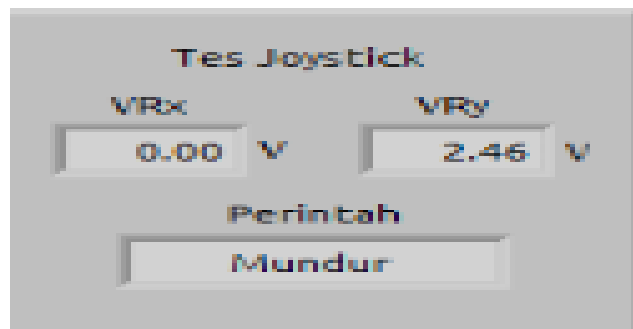
Pengujian modul *joystick* pada pemograman:

- a. Pergerakan Maju



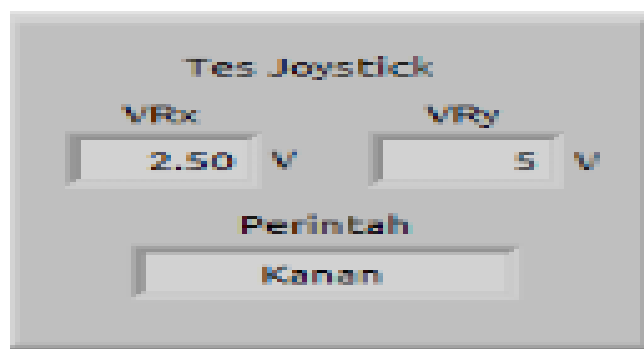
Gambar 4. Pergerakan Maju

b. Pergerakan Mundur



Gambar 5. pergerakan Mundur

c. Pergerakan Kanan



Gambar 6. pergerakan Kanan

d. Pergerakan Kiri



Gambar 7. pergerakan Kiri

Tabel 1. Pengujian *joystick*

Arah	Tegangan yang Terukur (Volt)
Maju	0 – 2,34
Mundur	4,82 – 2,38
Kanan	2,24 – 4,74
Kiri	2,35 – 0

Table 1 menunjukkan bahwa analog *joystick* dalam penggunaannya dibuktikan dengan pengambilan data untuk dijadikan sebuah analisa dalam program arduino tersebut bekerja secara baik. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa komponen joystick dalam keadaan baik untuk memberikan data analog ketika digerakkan kearah depan, kanan, kiri, dan belakang.

4.2 Pengujian Kecepatan Kursi Roda

Kecepatan dari sebuah motor Dc dapat didefinisikan melalui penyelesaian rumus sebagai berikut:

$$Hp = \frac{T \times n}{5250} \quad T = \frac{5250 \times Hp}{n} \quad n = \frac{5250 \times HP}{T}$$

Dimana :

- T = Torsi Motor
- n = kecepatan Putar Motor
- HP = Daya Motor
- 5250 = Konstanta

Jadi dapat diperoleh:

$$n = \frac{5250 \times HP}{n} = \frac{5250 \times 40}{80} = 2,625 \text{ km/jam}$$

Dapat disimpulkan kecepatan putar motor dalam penggunaannya adalah 2,625 km/jam. Dalam penilaian kerja motor DC, biasa digunakan istilah efisiensi yang didefinisikan sebagai berikut. $eff = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$

Motor DC yang bagus, bekerja pada range efisiensi 85%-95%. Pengujian kecepatan kursi roda elektrik dilakukan untuk mengetahui kecepatan dari kursi roda elektrik. Pada pengujian ini diambil jarak 10 meter sebagai jarak tempuh kursi roda elektrik, percobaan ini dilakukan 10 kali.

Tabel 2. Pengujian Kecepatan Kursi Roda Elektrik

Pengujian ke	Waktu yang diperlukan (detik)
1	8
2	8
3	9
4	10
5	9
6	10
7	11
8	10
9	11
10	11

Jadi, dapat kita simpulkan rata-rata kecepatan kursi roda dengan jarak 10 meter adalah 9,7 detik. Dapat kita lihat pada penyelesaian masalah pada pernyataan berikut.

$$\frac{8+8+9+9+10+10+10+11+11+11}{10} = \frac{97}{10} = 9,7 \text{ detik}$$

Kecepatan rata-rata kursi roda elektrik adalah 9,7 detik dalam jarak 10 meter dengan beberapa kali pengujiannya.

Tabel 2 menunjukkan waktu yang dibutuhkan kursi roda elektrik untuk menempuh jarak 10 meter.

Jadi dapat dianalisis bahwa motor Dc dalam pemakaiannya tergantung pada baterai yang digunakan. Baterai yang secara terus menerus digunakan akan semakin lemah karena

akan habis. Dalam analisa ini disimpulkan bahwa dalam waktu sekitar 20 menit baterai akan habis, maka akan dilakukan dengan pengisian ulang.

4.3 Pengujian Ketahanan Baterai

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai pengujian baterai yang digunakan sebagai sumber daya. Pengujian baterai ini bertujuan untuk mengetahui apakah baterai mampu mensuplai daya pada sistem selama 20 menit. Baterai yang digunakan pada kursi roda elektrik ini ada 2 buah yaitu accu dengan merk kitaco 12 volt 3,5 Ah untuk mensuplai daya pada motor DC untuk mensuplai daya pada arduino-uno.

Pengujian pertama yaitu pada accu dilakukan dengan cara mengukur voltase baterai saat kursi roda elektrik digunakan dalam waktu antara lain 0 menit, 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Dapat kita lihat gambar pengujian berikut ini.



Gambar 4 Pengujian Baterai
Sumber: Dokumentasi

Dari hasil pengujian baterai dapat kita lihat pada pengambilan data yang ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pengujian Baterai

Waktu Pemakaian (Menit)	Tegangan Terukur (Volt)
0	12,92
5	12,92
10	12,90
15	12,89
20	12,87

Tabel 3. menunjukkan tegangan terukur saat pemakaian normal yaitu digunakan oleh pengguna dengan berat beban 80Kg, dan kursi roda tetap dalam keadaan bergerak terus dalam waktu 0 menit, 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Kesimpulannya baterai yang dipakai pada kursi roda elektrik ini mampu mensuplai daya kepada komponen-komponen kursi roda elektrik selama 20 menit dengan pemakaian normal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa data hasil pengujian dari alat yang digunakan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Kursi roda elektrik mampu mengeksekusi 5 perintah yaitu maju, mundur, kanan, kiri dan stop dengan keadaan yang sangat baik.
- b. Kursi roda akan kurang efektif untuk dipakai sehari-hari dikarenakan daya tahan baterai yang hanya mampu bertahan lebih kurang 20 menit.
- c. Kursi roda elektrik mampu melakukan pengereman apabila halangan di depan, di belakang, di kanan dan di kirinya dengan persentase keberhasilan 100%.
- d. Kursi roda elektrik menggunakan *accu* 12 Volt 3,5Ah.

5.2 Saran

Beberapa saran dalam pengembangan penelitian ini antara lain:

- a. Memperbaiki roda agar desain mekanik tidak membahayakan penggunaan kursi roda elektrik.
- b. Merubah konstruksi desain mekanik dari kursi roda elektrik supaya lebih fleksibel dalam bergerak.
- c. Mengganti baterai dengan torsi ampere yang lebih besar sehingga baterai bisa bertahan lama.
- d. Memperbaiki mekanik dari rantai agar rantai tidak selalu lepas dalam penggunaannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Arjon Turnip dan kawan-kawan, 2015, Design Jurnal kursi roda elektrik yang menggunakan sistem kendali kecepatan.

Arjon Turnip dan kawan-kawan. 2015, Kursi roda elektrik yang menggunakan sistem kendali.

Raffiudin Syam., 2009, Simulasi dan rancang bangun kursi roda elektrik untuk lansia dan handicap dengan menggunakan transmisi roda gigi lurus.

Wilanda Arzamas., 2013, merancang kembali kursi roda elektrik dengan tiga roda.

