PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENGENDALI KURSI RODA MENGGUNAKAN *JOYSTICK* DAN MIKROKONTROLER

Hidayat[1], Sutrisna Permana[2]

[1,2] Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung

[1]hiyan_05@yahoo.com, [2] trizna.core@gmail.com

ABSTARK

Bagi penyandang cacat fisik, kursi roda merupakan salah satu alat bantu utama yang banyak digunakan untuk melakukan aktifitasnya. Selain untuk penyandang cacat fisik, kursi roda juga biasanya digunakan di rumah sakit untuk membawa pasien, kursi roda yang ada saat ini masih digerakkan secara manual dan sedikit melelahkan bagi penggunanya.

Untuk mempermudah pengguna kursi roda saat menggunakannya, maka penulis merancang sebuah kursi roda yang dikendalikan oleh *joystick*, kursi roda yang di rancang menggunakan mikrokontroler ATMega8535 sebagai pusat pengolah dan pengontrol data. Untuk *input* data digunakan sensor ping sebagai pembaca jarak untuk menghentikan perputaran roda dan sensor kecepatan sebagai pembaca kecepatan perputaran roda. *Output* dari sensor kecepatan ditampilkan di *LCD* 16x2 sehingga kecepatan kursi roda akan diketahui oleh pengguna.

Hasil pengujian sistem secara keseluruhan menghasilkan pergerakan kursi roda yang diharapkan, yaitu bergerak maju, mundur, belok kanan dan belok kiri. Dan sensor yang digunakan berfungsi dengan baik.

Kata kunci: *Kursi Roda, Joystick, mikrokontroler ATMega8535, sensor ping, sensor kecepatan.*

1. PENDAHULUAN

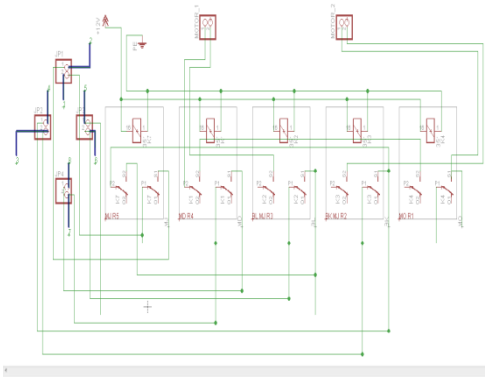
Di dunia ini tidak semua manusia melakukan aktifitas kehidupannya secara baik, terutama bagi penyandang cacat fisik. Kursi roda merupakan salah satu alat bantu yang digunakan bagi penyandang cacat fisik dalam melaksanakan aktifitasnya, pada umumnya kursi roda masih digerakkan secara manual atau masih membutuhkan pertolongan orang lain untuk mendorong kursi roda tersebut.

Di samping itu, dari segi penggunaannya kursi roda masih menggunakan metode biasa, yaitu menggunakan tangan untuk menggerakkan roda. Hal ini tentu kurang efektif mengingat pengguna membutuhkan tenaga yang lebih untuk menggerakkan kursi roda.Dari permasalahan di atas mendorong penulis untuk membuat pengendali kursi roda secara otomatis menggunakan *joystick* dan mikrokontroler, hal ini memudahkan pengguna kursi roda dalam beraktifitas.

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Joystick*

Joystick adalah alat masukan komputer yang berwujud tuas yang dapat bergerak ke segala arah. Alat ini dapat mentransmisikan arah sebesar dua atau tigadimensi ke komputer. Alat ini umumnya digunakan sebagai pelengkap untuk memainkan permainan video yang dilengkapi lebih dari satu tombol. [2]



Gambar 2.1 Rangkaian *Joystick*

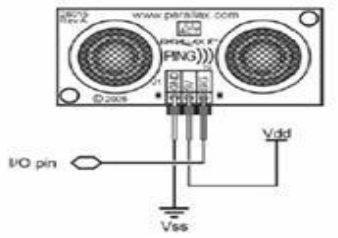
Pada gambar rangkaian *joystick* diatas, *joystick* memiliki 4 saklar dalam pengaktifan *driver motor*. Setiap saklar terdapat 2 kabel yang terhubung dengan relay dan *VCC* sumber, berikut tabel penjelasan dari pin *joystick.*

Tabel 2.1 Keterangan Pin *Joystick*

No	Pin *Joystcik*	Keterangan
1	1	Sebagai pemberi tegangan dari aki
2	2	Sebagai pengaktifan relay 5, relay 3 dan relay 2
3	3	Sebagai pemberi tegangan dari aki
4	4	Sebagai pengaktifan relay 3
5	5	Sebagai pemberi tegangan dari aki
6	6	Sebagai pengaktifan relay 2
7	7	Sebagai pemberi tegangan dari aki
8	8	Sebagai pengaktifan relay 4 dan relay 1

2.2 Sensor Ping Ultrasonik

Sensor ping merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 us sampai 18,5 ms. Pada dasanya, ping ini terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah *speaker* ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. *Speaker* ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Gambar 2.4 merupakan pin pada sensor ultrasonik [7].



Gambar 2.2 Pin Pada Sensor Ping [7]

Pada gambar tersebut terdiri dari 3 pin, yaitu :

1. Pin *Vcc* berfungsi sebagai pin *VCC* sebagai sumber tegangan untuk sensor ping.
2. Pin *Vdd* berfungsi sebagai pin *ground.*
3. Pin *I/O* berfungsi sebagai pin masukan data yang akan diproses oleh sensor ping.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai *output* dari sensor ping, yaitu dengan menggunakan rumus :

$$Pulseout = \frac{Pulseout}{6{,}4}$$

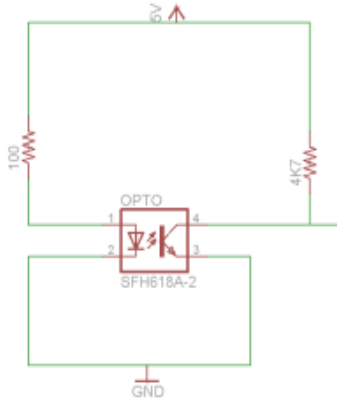
2.3 Sensor Kecepatan *DI – REV 1*

DI - REV1 (*DI - Rotary Encoder Versi 1*) adalah modul yang terdiri atas dua bagian, yaitu Piringan derajat dan rangkaian *optocoupler* tipe slot.[6]

Optocoupler adalah komponen elektronik yang terdiri dari dua komponen penyusun, yaitu :

1. *LED - IR*, yaitu memancarkan cahaya inframerah yang panjang gelombangnya tak tampak oleh mata manusia.

2. *Phototrasnsitor*, yaitu transistor yang penyulut-basisnya adalah cahaya inframerah.[9]



Gambar 2.3 Rangkaian Sensor Kecepatan

Prinsip kerja dari *optocoupler*, yaitu jika antara *phototrasnsitor* dan *LED - IR* terhalang, maka *phototrasnsitor* akan *on* sehingga *output* akan berlogika *high*. Sebaliknya, jika antara *phototrasnsitor* dan *LED - IR* tidak terhalang, maka *phototrasnsitor* akan *off* sehingga *output* akan berlogika *low*. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai resistansi *output* pada sensor *optocoupler*, yaitu :

$$Output = V \times \frac{R2}{R2+R1}$$

Dimana :

V = Tegangan *input* rangkaian.

R2 = Resistor 4K7.

R1 = Resistor 100 Ω.

3. HASIL PENGUJIAN

3.1 Pengujian Joystick dan Driver Motor Relay

Pada percobaan pengujian *joystick* terhadap perubahan posisi kursi roda, penulis melakukan pergerakan perubahan arah *joystick*. *Driver motor* memiliki 5 relay dalam pengendalian pergerakan Motor DC. Berikut ini tabel pengujian joystick dan *driver motor* relay.

Tabel 3.1 Pengujian *Joystick* dan Relay

No	Posisi arah *Joystick*	Relay yang aktif
1	Maju	Relay 2 , Relay 4 & Relay 5
2	Kanan	Relay 3
3	Kiri	Relay 2
4	Mundur	Relay 1 & Relay 4

3.2 Pengujian Beban

Uji beban adalah pengujian yang dilakukan oleh Motor DC dalam laju jalan kursi roda, dimana beban makimal yang dapat digerakkan oleh dinamo motor adalah 70 Kg. Diatas beban 70 Kg dinamo motor tidak dapat menggerakkan kursi roda yang telah dirancang, penulis melakukan

percobaan pertama, yaitu uji coba beban seberat ± 50 Kg, kecepatan perputaran roda stabil dan kondisi dinamo motor masih normal. Selanjutnya pada percobaan kedua, yaitu uji coba beban seberat ± 60 Kg, kecepatan perputaran roda sedikit menurun dan kondisi dinamo motor menjadi hangat. Pada percobaan terakhir, yaitu uji coba beban seberat ± 70 Kg, kecepatan perputaran roda melambat dan kondisi dinamo motor menjadi panas. Dari hasil percobaan tersebut didapat kesimpulan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Beban Dan Kondisi Roda

Percobaan Ke -	Beban	Kondisi Percepatan Roda
1	± 50 Kg	Normal
2	± 60 Kg	Sedikit Menurun
3	± 70 Kg	Melambat

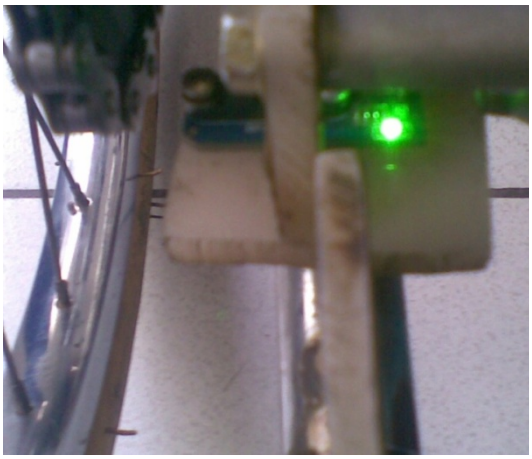
3.3 Pengujian Sensor Kecepatan

Pada pengujian ini, penulis mencoba mengetahui kecepatan pada kursi roda dengan menggunakan sensor kecepatan. Sensor ini akan men *counter* setiap nilai *input* pada kecepatan roda dan hasil *output* berupa satuan r*ps (rotation per second)*, pada saat sensor membaca pergerakan pembaca sensor berwarna putih (tidak terhalang), maka *led* pada sensor tidak menyala. Seperti terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Indikator *Led* Ketika Tidak Membaca Nilai

Ketika sensor membaca pergerakan pembaca sensor warna hitam (terhalang), maka *led* pada sensor menyala dan akan men *counter* nilai *output.* Ini membuktikan bahwa sensor berkerja nilai *high* ketika membaca warna hitam. Seperti terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Indikator *Led* Ketika Membaca Nilai

Dari perobaan tersebut, didapat data hasil sensor kecepatan yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.2 Kecepatan Perputaran Roda

Percobaan Ke -	Beban Pada kursi Roda	Kecepatan / *rps*
1	± 50 Kg	68,5 *rps*
2	± 60 Kg	60,5 *rps*
3	± 70 Kg	57,5 *rps*

3.4 Pengujian Sensor Ping

Pada pengujian ini, penulis mencoba menguji ketepatan sensor ping ultrasonik. Sensor ini dirancang untuk membaca sinyal pantul terhadap halangan yang ada didepan kursi roda, pembacaan sensor dibatasi jarak sampai 50 cm. Data hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.3 Perbandingan Jarak Pengukuran Meteran Dan Jarak Sensor Ping

No	Jarak Pengukuran Menggunakan Meteran (cm)	Jarak Terdeteksi Sensor Ping (cm)
1	10	10
2	20	20
3	30	30,5
4	40	40
5	50	50,5

Dari hasil pengujian terdapat perbedaan antara jarak pengukuran meteran dengan jarak terdeteksi sensor sebesar 0,5.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian perangkat keras maupun algoritma perangkat lunak, dapat disimpulkan bahwa kursi roda dapat bergerak maju, mundur, belok kiri dan belok kanan, dan sensor dapat berjalan dengan baik, diantaranya :

a. Berdasarkan hasil pengujian *joystick* sesuai pada tabel 4.1, *joystick* berjalan sesuai arah yang diperintah.

b. Berdasarkan hasil pengujian beban sesuai pada tabel 4.2, beban kursi roda yang dapat diangkat oleh Motor DC, yaitu 70 Kg.
c. Berdasarkan hasil pengujian sensor kecepatan sesuai pada tabel 4.3, data yang diolah sensor kecepatan akurat.
d. Berdasarkan hasil pengujian sensor ping pada tabel 4.4, sensor ping berfungsi dengan baik. Sensor ping menghentikan perputaran Motor DC saat mendeteksi adanya halangan didepan pada jarak ≤ 50 cm.

4.2 Saran

Untuk pengembangan alat lebih sempurna, maka penulis memberikan saran – saran sebagai berikut:

1. Mengganti dinamo Motor DC yang bisa memiliki torsi 100 Kg sehingga pemakai kursi roda tidak terbatasi.
2. Perlu Penambahan tegangan sehingga pemakaian kursi roda dapat digunakan lebih dari 3 jam.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim. (2010). *Jenis-Jenis aki*. Dipetik November 15, 2014, dari http://www.belajarterus.mdl2.com:www.belajarterus.mdl2.com/mod/book/view.php?id=63&chapterid=3

[2] Anonim. (2009). *Joystick*. Dipetik Oktober 15, 2014, dari http://www.wikipedia.com: www.wikipedia.com/tuaspengendali.

[3] Anonim. (2010). *Kursi Roda*. Dipetik Oktober 19, 2014, dari http://www.wikipedia.com: www.wikipedia.com/kursiroda.

[4] Anonim. (2010). *Mikrokontroler ATMega8535*. Dipetik Maret 20, 2015, dari http:/www.atmel.com: www.atmel.com/image/doc2502.pdf

[5] Anonim. (2009). *Pengertian dan jenis relay*. Dipetik April 25, 2014, dari http://teknikelektronika.com : www.teknikelektronika.com/ pengertian - relay fungsi-relay/

[6] Anonim. (2010). *Sensor Kecepatan DI-Rev Encoder*. Dipetik April 25, 2014, dari http://www.depokinstruments.c

om:www.depokinstrument.com /2010/03/25/produk-baru-di-rev1-di-rotary-encoder-versi-1.

[7] Anonim. (2009). *Sensor Ping Ultrasonik*. Dipetik April 25, 2014, dari http://www.parallax.com:www.parallax.com/sites/default/files/downloads/28015-PING-Sensor-Product-Guide-v2,0.pdf

[8] Barret, S. (2007). *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*. bandung: Informatika Bandung.

[9] Malvino. (2001). *Prinsip - Prinsip Elektronik Edisi Kedua*. Jakarta: PT.Erlangga.