

PROTOTYPE KURSI KEMBALI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Gustafin Sundoro Putro¹⁾, Nadya Hanifah Kamal²⁾, Syufrijal³⁾

^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Email: gustafin12@gmail.com, nadyahanifah97@gmail.com, syufrijal@unj.ac.id

Abstract

The aim to be achieved for this prototype is "Arduino Mega 2560 Based Automatic Back Seat Prototype". So that he is able to return to his place after being used or occupied. The place and time used by the research is a robotic laboratory. The Arduino Mega 2560 Automatic Back Seat Prototype is a device that can automatically return a seat to its original position, in terms of the seat coordinate position and the direction of the seat. Arduino Mega 2560 based Automatic Back Seat Prototype uses Arduino Mega 2560 which is connected with Step Down LM4015 5A, PG 36 DC Planetary Geared Motor through the Monster Moto Driver Driver, PG 36 Limit Switch and Quadrature Encoder Motor. From the results of the study, it was found that the Arduino Mega 2560 Based Automatic Back Seat Prototype was a chair that was able to return to its place after being used or occupied. But the accuracy of the position of the return of the seat with the original position of the arrival of the seat is not accurate, causing a difference in distance.

Keywords: *Prototype, seat, Arduino Mega 2560*

Abstrak

Tujuan yang ingin dicapai untuk prototipe ini adalah “Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560”. Sehingga mampu kembali ketempatnya setelah digunakan atau diduduki. Tempat dan waktu yang digunakan penelitian adalah dilaboratorium robotik. Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 adalah suatu alat yang dapat mengembalikan kursi ke posisi semula secara otomatis, dalam hal posisi koordinat kursi dan arah kursi tersebut. Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 sendiri menggunakan Arduino Mega 2560 yang terhubung dengan Step Down LM4015 5A, DC Planetary Geared Motor PG 36 melalui Driver Monster Moto Driver, Limit Switch dan Motor Quadrature Encoder PG 36. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 adalah kursi yang mampu kembali ketempatnya setelah digunakan atau diduduki. Tetapi keakuratan dari posisi kembalinya kursi dengan posisi semula datangnya kursi belum akurat sehingga menimbulkan adanya selisih jarak.

Kata Kunci : Prototipe, Kursi, Arduino mega 2560

PENDAHULUAN

Di ruangan, kita pasti membutuhkan kursi untuk beristirahat. Setelah menggunakan, pengguna merapikan kembali agar kursi kembali ketempat semula. Saat merapkannya pun beragam, ada yang diangkat, digeser atau didorong. Jika saat merapkannya tidak benar, seperti digeser hingga bersuara, hal ini dapat membuat permukaan lantai lecet.

Pada tahun 2016, Daily Mail UK melaporkan bahwa Nissan, mengembangkan teknologi kursi kembali otomatis dengan kamera yang di taruh di sisi ruangan dan aktif oleh tepukan tangan. Dari beberapa kamera yang ditaruh diruangan, kemudian data di transfer ke komputer untuk di proses untuk menentukan kemana kursi akan berjalan dan kemudian perintah dari komputer akan dikirim ke kursi melalui Wi-Fi.

Maka dari itu diharapkan dengan pembuatan Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 mampu kembali ketempatnya setelah digunakan atau diduduki.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang di ambil adalah Bagaimana merancang, membuat dan menguji Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 dengan menggunakan Motor Encoder Quadrature PG 36 2 Channel sebagai pendeteksi putaran motor.

Tujuan yang ingin di capai untuk alat ini adalah membuat Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 dengan menggunakan Motor Encoder Quadrature PG 36 2 Channel sebagai pendeteksi putaran motor yang dapat

meningkatkan efektifitas merapikan ruangan.

METODE

Tempat dan waktu dilakukan pada Laboratorium Pneumatik dan Robotika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Pengerjaan dilakukan pada semester genap 108 tahun 2018.

Deskripsi Alat

Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 adalah suatu alat yang dapat mengembalikan kursi ke posisi semula secara otomatis, dalam hal posisi koordinat kursi dan arah kursi tersebut. Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 sendiri menggunakan Arduino Mega 2560 yang terhubung dengan Step Down LM4015 5A, DC Planetary Geared Motor PG 36 melalui Driver Monster Moto Driver, Limit Switch dan Motor Quadrature Encoder PG 36.

Diagram Blok



Gambar 1. Blok diagram sistem

Pada blok diagram tersebut, Arduino Mega 2560 mereset data dari Motor Quadrature Encoder PG 36, sehingga jika roda bergerak, maka terlihat perubahan dari Encoder tersebut yang akan terbaca di Arduino Mega 2560.

Limit Switch yang terpasang dalam posisi Normally Open, mengirimkan logika 0 ke Arduino Mega 2560 selama tidak ada yang menduduki kursi. Ketika seseorang duduk di kursi, Limit Switch akan mulai mengirimkan logika 1 ke Arduino Mega 2560. Ketika pengguna berdiri, Limit Switch logika 1 akan berubah menjadi logika 0 dan memulai timer hitung mundur 5 detik sebelum kembali ke tempat asalnya. Jika kursi diduduki kembali dalam rentang waktu hitung mundur 5 detik, maka timer akan men-set kembali ke 5 detik dan akan mengitung mundur kembali saat pengguna berdiri yang berarti logika 1 berubah menjadi logika 0.

Desain Maket Alat

Pada perancangan maket, Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 dibuat dengan bahan besi ringan dengan ukuran panjang x lebar x tinggi = 58cm x 55cm x 91cm. Tampilan Prototipe terliha pada gambar 2.



Gambar 2. Prototipe Kursi Kembali Otomatis

Perancangan Sistem Elektronik

Pada perancangan Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560, perangkat elektronik terdiri dari sistem elektronik seperti Arduino Mega 2560, Step Down LM4015 5A, DC Planetary Geared Motor PG 36, Driver Monster Moto Driver, Limit Switch, Motor Encoder PG 36 2 Channel dan *Push Button*. Untuk pemakaian Pin di Arduino dan kemana dihubungkannya, dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel untuk warna kabel dan penjelasannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Pin Yang Dipakai Pada Arduino

No	Pin Arduino	Keterangan	No	Pin Arduino	Keterangan
1	2	Channel B Encoder Motor 1	10	11	Limit Switch 1
2	4	Channel A Encoder Motor 2	11	20	Channel B Encoder Motor 2
3	5	Channel A Encoder Motor 1	12	21	Channel B Encoder Motor 1
4	7	Limit Switch 2	13	22	Limit Switch 2
5	7	Limit Switch 1	14	24	Limit Switch 1
6	8	Pin 0 Motor 1	15	25	LED
7	10	Pin 0 Motor 2	16	26	Channel A Encoder Motor 1
8	11	Pin 0 Motor 1	17	40	Limit Switch 2
9	12	Limit Switch 2	18	41	Push Button 1

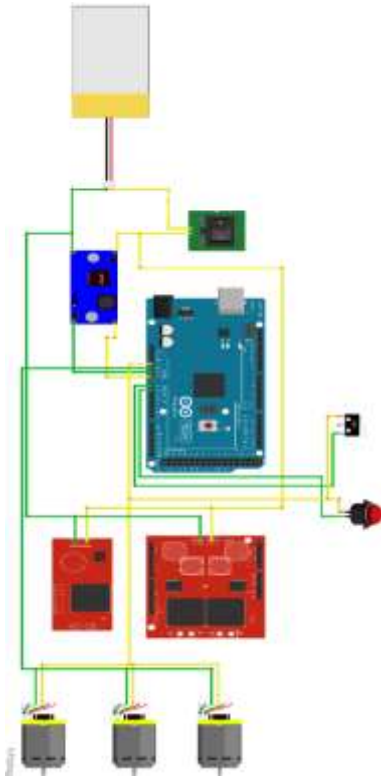
Tabel 2. Warna Kabel dan Penjelasannya

No	Warna	Penjelasan
1		VCC
2		GND
3		Motor A (Clockwise)
4		Motor B (Counter Clockwise)
5		Channel A Quadrature Encoder
6		Channel B Quadrature Encoder
7		Push Button Modulator

1. Perancangan Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 ini adalah bagian utama dalam pengolahan data yang mendapat daya dari Lipo Battery 3000mAh 11.1V melalui Step Down LM4015 5A. Inputan Arduino Mega 2560 dikirim dari Motor Quadrature Encoder PG 36 2

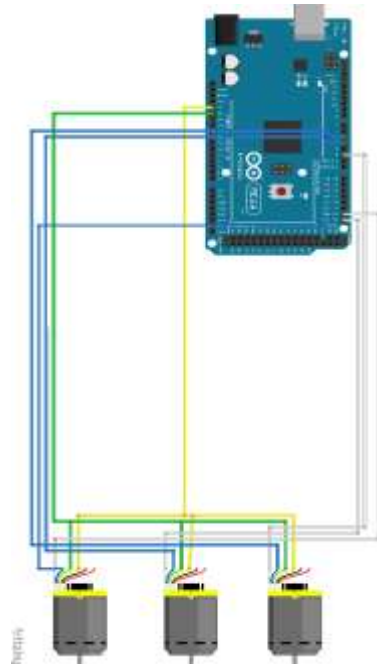
Channel, Limit Switch dan *Push Button* untuk kemudian memberi masukan kepada DC Planetary Geared Motor PG 36 melalui Driver Monster Moto Driver. *Wiring power* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Wiring Power*

2. Perancangan Quadrature Encoder PG 36 2 Channel

Quadrature Encoder PG 36 2 Channel adalah Encoder dengan 2 set pulsa yang fasanya berbeda 90 derajat. Karena untuk menghitung arah putaran roda dibutuhkan lebih dari satu set pulsa. Cara kerjanya adalah dengan menghubungkan salah satu dari set pulsa ke pin interrupt dan yang lainnya ke *input digital*. *Wiring Quadrature Encoder* dapat dilihat pada gambar 4.

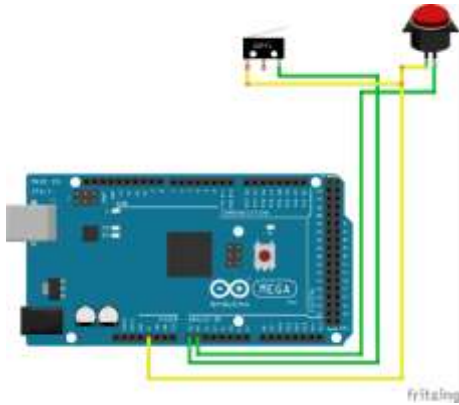


Gambar 4. *Wiring Quadrature Encoder*

3. Perancangan Limit Switch dan Push Button

Limit Switch adalah suatu benda yang berfungsi seperti tombol yang dapat aktif jika diberi tekanan. Limit Switch memiliki 2 mode, yaitu *Normally Open* dan *Normally Closed*. Untuk perancangan alat ini Limit Switch menggunakan mode *Normally Open* yang jika tidak ditekan atau tidak aktif mengirimkan logika 0 ke Arduino Mega 2560, dan mengirimkan logika 1 ke Arduino Mega 2560 jika aktif atau diduduki.

Untuk *Push Button*, digunakan untuk mereset *Home Post*, yang berarti Data Encoder 1, Data Encoder 2 dan Data Encoder 3 direset, atau diubah menjadi 0. *Push Button* yang memiliki kondisi *Normally Open*, salah satu kakinya diberi 5V, serta kaki lainnya dihubungkan ke Pin A1. *Wiring limit switch* dapat dilihat pada gambar 5.



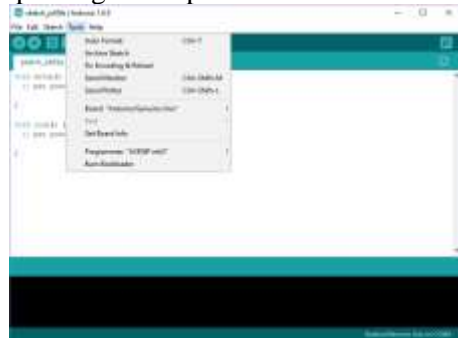
Gambar 5. Wiring Limit Switch dan Push Button

Perancangan Software

Pemrograman dilakukan agar IC ATmega 2560 dapat mengontrol semua sistem, baik membaca keluaran Quadrature Encoder PG 36 2 Channel, Limit Switch dan. Pembuatan program dilakukan pada software Arduino IDE. Pada *software* ini bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. *software* ini digunakan karena selain mudah digunakan *software* ini juga sudah umum digunakan oleh para pengguna Arduino. Langkah awal memprogram IC menggunakan *software* ini adalah membuat new sketch pada menu file atau klik Ctrl + N. Pembuatan program dilakukan pada *software* Arduino IDE. Pada *software* ini bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. *Software* ini digunakan karena selain mudah digunakan *software* ini juga sudah umum digunakan oleh para pengguna Arduino.

Langkah awal memprogram ic menggunakan *software* ini adalah membuat *new sketch* pada menu file atau klik Ctrl + N. Kemudian setelah

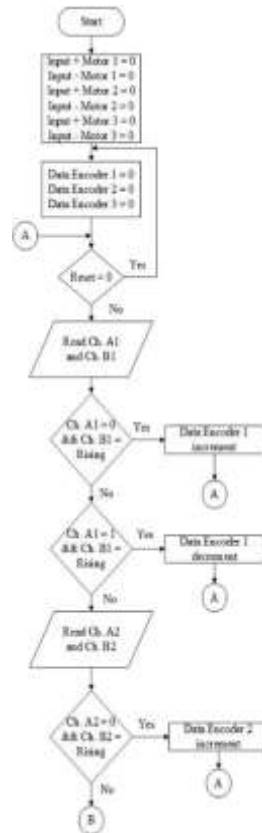
muncul tampilan Arduino IDE seperti pada gambar 6 setting Board yang kita gunakan, chip lalu port untuk pemrograman pada menu tools.



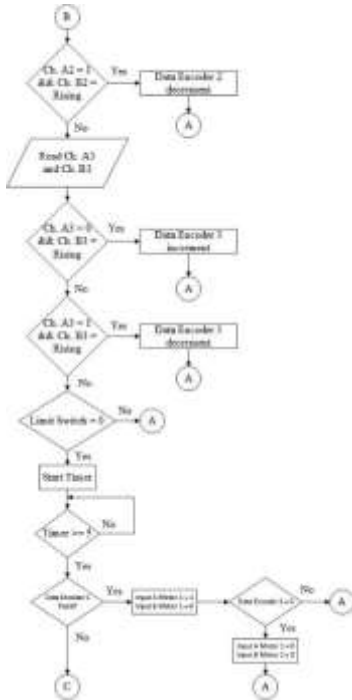
Gambar 6. Tampilan Arduino IDE

Flowchart

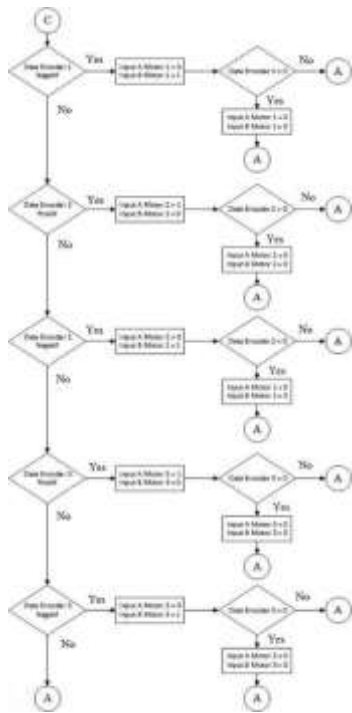
Gambar 7,8, dan 9 menjelaskan proses kerja alat menggunakan *Flowchart*.



Gambar 7. Flowchart 1



Gambar 8. Flowchart 2



Gambar 9. Flowchart 3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Alat

1. Pengujian Baterai LiPo 11.1V 3 Cell

Tabel 3. Pengukuran Baterai LiPo 11.1V 3 Cell

No.	Bagian yang diukur	Tegangan
1	Output DC	12,34 VDC

2. Pengujian Step Down LM4015 5A

Tabel 4. Pengukuran Step Down LM4015 5A

No.	Bagian yang diukur	Tegangan
1	Output DC	5,04 VDC

3. Pengujian Limit Switch

Tabel 5. Pengukuran Limit Switch

Limit Switch	Off	On
Common	3,81 V	5,00 V
Normally Open	3,80 V	5,01 V
Normally Closed	5,00 V	3,80 V

4. Pengujian Monster Motor Driver

Tabel 6. Pengukuran Monster Motor Driver Kondisi Clockwise

Output ke Motor	Output A	Output B	Pulse Width Modulator
Motor 1	0,02 V	9,72 V	1,19 V
Motor 2	0,00 V	9,70 V	1,17 V
Motor 3	0,01 V	9,71 V	1,17 V

Tabel 7. Pengukuran Monster Motor Driver Kondisi Counter Clockwise

Output ke Motor	Output A	Output B	Pulse Width Modulator
Motor 1	9,73 V	0,01 V	1,19 V
Motor 2	9,69 V	0,00 V	1,17 V
Motor 3	9,71 V	0,02 V	1,17 V

5. Pengujian Tegangan Output

Arduino Mega 2560

a. Logika Low

Tabel 8. Tegangan Output Arduino 2560 Logika Low

No.	Penggunaan	PIN	Output
1	Motor 1 A	7	0,01 V
2	Motor 1 B	6	0,01 V
3	Motor 2 A	12	0,00 V
4	Motor 2 B	13	0,00 V
5	Motor 3 A	22	0,01 V
6	Motor 3 B	24	0,00 V
7	LED	23	0,01 V

b. Logika High

Tabel 9. Tegangan Output Arduino 2560 Logika High

No.	Penggunaan	PIN	Output
1	Motor 1 A	7	3,93 V
2	Motor 1 B	6	3,91 V
3	Motor 2 A	12	3,91 V
4	Motor 2 B	13	3,92 V
5	Motor 3 A	22	3,91 V
6	Motor 3 B	24	3,91 V
7	LED	23	3,92 V

c. Pengujian Quadrature Encoder

Tabel 10. Tegangan Output Quadrature Encoder

Output Motor	Output A High	Output A Low	Output B High	Output B Low
Motor 1	4,52 V	0,01 V	4,50 V	0,01 V
Motor 2	4,60 V	0,00 V	4,61 V	0,00 V
Motor 3	4,60 V	0,01 V	4,67 V	0,02 V

Pengukuran Keseluruhan Sistem

Untuk mengukur keberhasilan alat, dilakukan pengambilan data untuk melihat berapa waktu yang dibutuhkan untuk kembali, dan keakuratan kursi untuk kembali ke posisi semula. Hasil dari pengukuran tersebut dapat dilihat di tabel 11. dibawah ini:

Tabel 11. Pengukuran Tegangan Output Quadrature Encoder dengan beberapa kali percobaan

NO	Sudut (°)	Jarak (cm)	Waktu	
			Kembali (detik)	Selanjutnya Jarak Kembali (cm)
1	0°	80 cm	2,5 detik	3,6 cm
2	30°	90 cm	3,6 detik	7,9 cm
3	60°	100 cm	3,3 detik	5,4 cm
4	90°	110 cm	3,6 detik	3,3 cm
5	120°	120 cm	3,6 detik	11,5 cm
6	150°	130 cm	5,1 detik	10,8 cm
7	180°	140 cm	4,2 detik	11,1 cm
8	210°	150 cm	5,3 detik	8,3 cm
9	240°	160 cm	4,6 detik	11,4 cm
10	270°	170 cm	4,6 detik	17,3 cm
Rata-rata			4,43 detik	9,06 cm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat di simpulkan bahwa Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 adalah:

1. Prototipe Kursi Kembali Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 dengan menggunakan Quadrature Encoder Motor PG 36 telah berhasil dibuat sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan.
2. Quadrature Encoder dapat digunakan sebagai pendeteksi pergerakan roda kursi.
3. Dari Hasil Penelitian, didapatkan rata-rata waktu kembali kursi, dan rata-rata perbedaan jarak awal kursi atau error. Jadi, rata-rata waktu kembali kursi adalah 4,43 detik dan rata-rata perbedaan jarak awal kursi atau error adalah 9,06 cm.

Saran

saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada sistem, yaitu sebagai berikut:

1. Gunakan *hardware* tambahan untuk menghindari *obstacle*
2. Titik tengah kursi belum tepat di titik berat maket, sehingga perlu mencari titik tengahnya agar roda kursi tidak tergelincir
3. Titik kembali kursi harusnya sesuai dengan banyaknya titik datang kursi, karena pada prototipe ini kursi kembali pada posisi awal hanya mengambil titik terdekatnya saja.

DAFTAR RUJUKAN

Adriansyah, A., & Hidyatama, O. (2013). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan

Microcontroller Arduino Atmega 328p. Jurnal Teknologi Elektro, 4(3).

Akbar, Z. (2012). Penentuan Rangkaing Berdasarkan Waktu Lomba Renang Pada Rangkaian Push-button Berbasiskan Mikrokontroler AT89S51.

Creative Robotics Ltd. 2017. What are Quadrature Encoders. <http://www.creative-robotics.com/quadrature-intro>. Diakses pada tanggal 19 Juli 2018 pukul 14.02.

Instructables. (2016). Tutorial for Monster Motor Shield VNH2SP30. <https://www.instructables.com/id/Monster-Motor-Shield-VNH2SP30/>. Diakses pada tanggal 19 Juli 2018 pukul 12.05

Muhamad, H. (2017). Sistem Monitoring Infus Menggunakan Arduino Mega 2560. Makasar: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alaudin, Skripsi.

Pustakawan. 2015. Otomasi Sistem Produksi. <https://www.pustakanasional.com/teknik-industri/otomasi-sistem-produksi/>. Diakses pada tanggal 17 Juli 2018 pukul 21.03

Rif'an, Ari. 2013. "MAKALAH PROTOTYPE". Makalah. Tidak diterbitkan. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Semarang. Semarang.

Wikipedia. 2018.
<https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem>. Diakses pada tanggal 17 Juli 2018 pukul 20.50.

Wikipedia. 2016.
<https://id.wikipedia.org/wiki/Kursi>. Diakses pada tanggal 17 Juli 2018 pukul 21.15.

Wikipedia. (2018).
<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>. Diakses pada tanggal 19 Juli 2018 pukul 10.20.

Zain, R. H. (2013). Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruang Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan-Universitas Pendidikan Indonesia*, 6(1), 146-162.