

KURSI RODA DENGAN KENDALI SINYAL OTOT

Prayuda Agung Indonesiawan Lazuardy⁽¹⁾, Priyambada Cahya Nugraha⁽²⁾, Andjar Pudji⁽³⁾

ABSTRACT

One of medical supporter tool that can help disability foot for can devolve of one place to other place with utilize EMG's signal. EMG is a method for measuring, displaying, and analyzing every electrical signal using a wide - range of electrodes. However the accuracy of the measurement problem by EMG muscle activity remains a serious concern because of the noise and artefacts. Intended tool writer is wheeled chair with muscle signal control notably been utilized on arm disability patient and foot. With utilize muscle signal (EMG) therefore patient can control wheeled chair movement wherever. Duly therefore muscle signal will be hard to detect by active electrode series that is placed at patient arm.

On tool previous using to move electrical wheels chair stills to utilize switch. It really inefficient for disability to put hand out since distress will press wheeled chair switch.

To it writer will develop electrical wheels chair that controlled by EMG's Signal, where is resident electrode on arm by utilizes carbon substance on electrode as detection EMG's signal.

After making a series of signal conditioner (Bio Amplifier) it is necessary to judge the 5 respondents using each respondent oscilloscope and data taken during contractions gained as much as 5 times the average yield - the average amplitude. At first responders on the value of the amplitude of the right arm and biceps brachioradialis muscle: 1.06 V and 0.66 V, the left arm: 0.96 V and 0.56 V, the right arm of the second respondent: 1.52 V and 1 V, left arm: 1.42 V and 0.92 V, the right arm of the third respondent: 1.98 V and 1.14 V, left arm: 1.66 V and 1.14 V, the right arm of the fourth respondent: 1, 68 V and 0.66 V, left arm: 1.28 V and 0.54 V, the fifth respondent of his right arm: 1.68 V and 1.34 V, left arm: 2.14 V and 0.92 V

After doing make module process, the study literature of planning, attempt, tool examination, and sampling in common gets to be concluded that ' wheeled chair with muscle signal control ' gets to be utilized and corresponds to planning.

Keywords : muscle signal, wheels chair

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan zaman modern seperti ini telah menuntut kita untuk lebih maju dalam segala bidang. Kita sebagai teknisi di bidang elektromedik dipacu memberikan kontribusi yang baik agar pelayanan didunia medis dapat berjalan dengan baik dan maksimal dalam peningkatan mutu alat-alat kesehatan, sehingga dapat memudahkan user dalam penggunaan dan juga meningkatkan mutu pelayanan terhadap pasien.

Salah satu alat yang ingin peneliti tingkatkan merupakan suatu peralatan penunjang medis yaitu kursi roda. Dimana alat tersebut berfungsi untuk memberikan bantuan bagi pasien yang mengalami cacat fisik diantaranya kaki dan tangan agar bisa pergi.

Disini peneliti bermaksud untuk membuat alat Kursi Roda. Pada alat tersebut hanya terdapat kursi roda dengan kendali remot dilengkapi sensor jarak saja sehingga untuk pasien yang mengalami cedera tangan dan kaki tidak dapat menjalankan alat tersebut.

Peneliti merencanakan dan membuat alat: "**Kursi Roda dengan Kendali Sinyal Otot**", dimana kontraksi pada lengan kanan dan kiri akan mengendalikan gerakan motor pada kursi roda sehingga kursi roda dapat berjalan sesuai yang pasien inginkan.

Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, peneliti membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu:

⁽¹⁾ Alumni Jurusan Teknik Elektromedik, ⁽²⁾⁽³⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

1. Menggunakan Sinyal Otot pada lengan tangan
2. Berat pada beban maksimal 55 kg
3. Alat dapat melakukan gerakan belok kanan, belok kiri, mundur dan maju
4. Tidak terdapat parameter tegangan pada aki
5. Elektroda yang dipakai adalah jenis disposable
6. Memakai elektroda aktif sebagai penangkap sinyal EMG pada elektroda

Rumusan Masalah

Dapatkah dibuat kursi roda yang dikendalikan oleh sinyal EMG pada lengan tangan?

Tujuan

Tujuan Umum

Tujuan Umum adalah membuat alat Kursi Roda dengan kendali sinyal Otot.

Tujuan Khusus

- 1) Membuat rangkaian instrumentation amplifier.
- 2). Membuat rangkaian komparator.
- 3) Membuat rangkaian penguat inverting dan non inverting.
- 4) Membuat rangkaian monostable.
- 5) Membuat rangkaian penyearah.
- 6) Membuat rangkaian Demultiplexer.
- 7) Membuat rangkaian sistem kendali.
- 8) Membuat rangkaian window comparator.
- 9) Membuat rangkaian driver motor

Manfaat

Manfaat Teoritis.

Meningkatkan wawasan dan pengetahuan di bidang alat-alat kesehatan.

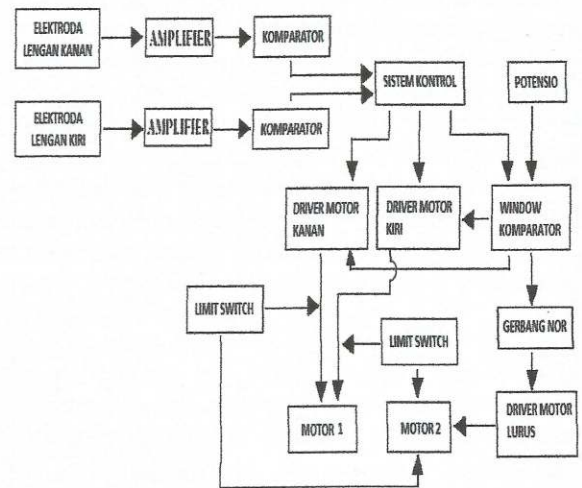
Manfaat Praktis

Diharapkan dapat memudahkan pasien yang cedera tangan dan kaki untuk berpindah tempat.

KERANGKA KONSEP

Diagram Blok

Sinyal otot yang didapat dari elektroda lengan kanan dan kiri akan dikuatkan oleh instrument amplifire sehingga sinyal dapat dibaca, hasil sinyal otot dari penguatan akan di komparator sehingga outputan menjadi sinyal kotak dan dapat dibaca oleh rangkaian sistem kendali.



Gambar.1 Diagram Blok

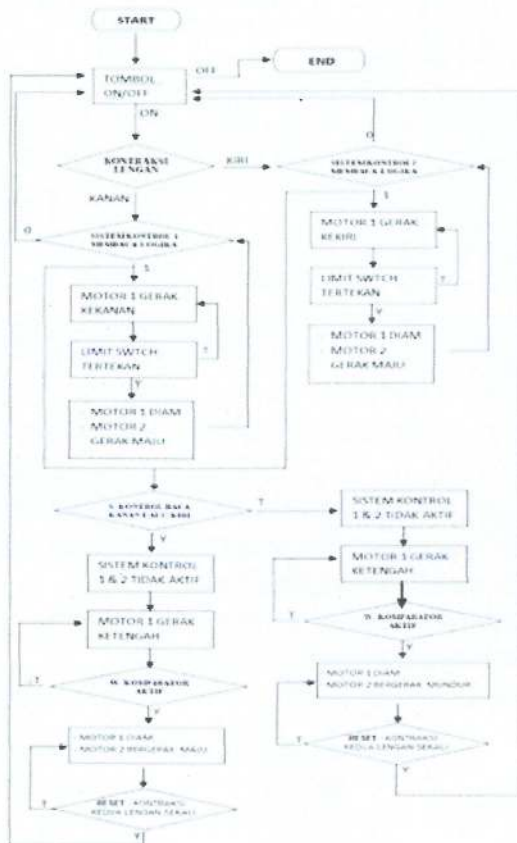
Rangkaian sistem kendali memakai IC74139 yang merupakan rangkaian 2 to 4 decoder. Sistem kendali akan mengendalikan driver motor kanan, driver motor kiri dan window komparator. Sehingga kursi roda dapat bergerak kekanan, kekiri, maju dan mundur.

Diagram Alir

Kursi roda bergerak kekanan jika lengan kanan kontraksi lalu relaksasi sehingga terjadi perubahan logika 1 ke 0 dan mengaktifkan sistem kendali 1. Motor 1 ke kanan dan saat menyentuh limit switch, motor 1 mati dan motor 2 bergerak maju sehingga kursi roda gerak kekanan. Saat lengan kanan berkontraksi lalu relaksasi sekali lagi maka kursi roda akan diam.

Kursi roda bergerak kekiri jika lengan kiri berkontraksi lalu relaksasi sehingga terjadi perubahan logika 1 ke 0 dan mengaktifkan sistem kendali 2. Motor 1 kekiri saat menyentuh limit switch, motor 1 mati dan motor 2 bergerak maju sehingga kursi roda bergerak kekiri. Saat lengan kanan berkontraksi lalu relaksasi sekali lagi maka kursi roda akan diam.

Kursi roda bergerak maju jika lengan kanan berkontraksi lalu relaksasi dan diikuti lengan kiri juga sehingga terjadi perubahan logika 1 ke 0 dan sistem kendali 1 dan 2 aktif . Window komparator aktif dan motor 1 bergerak ketengah dan saat tepat ditengah motor 1 mati dan motor 2 bergerak maju, sehingga kursi roda bergerak maju. Saat kedua lengan berkontraksi lalu relaksasi sekali lagi maka kursi roda akan diam.



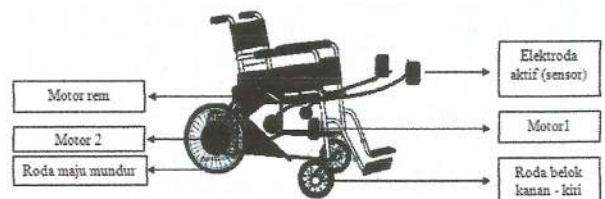
Gambar.2 Diagram Alir

Kursi roda bergerak mundur jika lengan kiri berkontraksi lalu relaksasi dan

diikuti lengan kanan juga sehingga terjadi perubahan logika 1 ke 0 dan sistem kendali 1 dan 2 aktif . Window komparator aktif dan motor 1 bergerak ketengah dan saat tepat ditengah motor 1 mati dan motor 2 bergerak mundur, sehingga kursi roda bergerak maju. Saat kedua lengan berkontraksi lalu relaksasi sekali lagi maka kursi roda akan diam.

HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS TEGANGAN OTOT (pada output rangkaian pengondisi sinyal)

Desain Alat



Gambar.3 desain modul

Gambar alat sesungguhnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar.4 Foto Modul

Pasien 1

Lengan kanan	Amplitudo (volt)					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
relaks	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
kontraksi	1	1,2	1	1	1,2	1,06
Lengan kiri	Amplitudo (volt)					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
kontraksi	0,9	1	1	1	0,9	0,96

Pasien 2

Lengan kanan	Amplitudo (volt)					Rata rata
	1	2	3	4	5	
relaks	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
kontraksi	1,6	1,4	1,6	1,6	1,4	1,52
Lengan kiri	DATA AMPLITUDO (volt)					Rata rata
	1	2	3	4	5	
relaks	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6
kontraksi	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	1,42

Pasien 3

Lengan kanan	Amplitudo (volt)					rata rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	1	1	1	1	1	1
kontraksi	2,2	2	2	1,9	1,8	1,98
Lengan kiri	Amplitudo (volt)					rata rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
kontraksi	1,8	1,6	1,5	1,6	1,8	1,66

Pasien 4

Lengan kanan	Amplitudo (volt)					rata rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
kontraksi	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,68
Lengan kiri	Amplitudo (volt)					rata rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
kontraksi	1,2	1,4	1,2	1,2	1,4	1,28

Pasien 5

Lengan kanan	Amplitudo (volt)					rata rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
kontraksi	1,6	1,8	1,8	2	1,6	1,68
Lengan kiri	Amplitudo (volt)					rata rata
	1	2	3	4	5	
Relaks	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
kontraksi	2	1,9	1,9	2,4	2,5	2,14

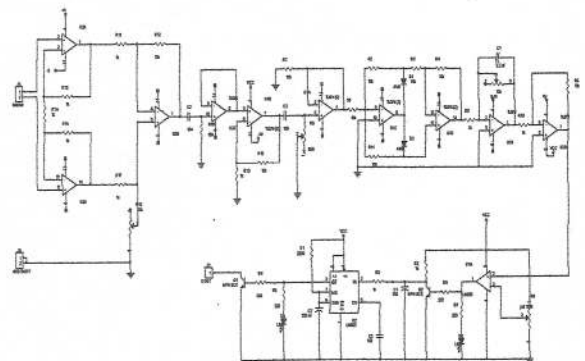
Data-data pada setiap pasien di ambil sebanyak 5x terhadap 10 pasien yang berbeda, tiap per 1 menit. Pengukuran Sinyal EMG dilakukan pada output

rangkaiannya pengkondisi sinyal saat otot relaksasi dan kontraksi. sehingga dapat ditentukan tegangan referensi pada rangkaian komparator.

Sinyal EMG merupakan sinyal stokastik (acak) sehingga sulit di data pengukurannya karena amplitudonya tidak konstan menyebabkan pasien harus mengatur lagi tegangan referensi pada komparator lengan kanan dan kiri.

PEMBAHASAN

Karakteristik sinyal EMG yaitu mempunyai range Frekuensi antara 20 Hz – 500Hz dan range tegangan antara 0,4 mV sampai 5 mV.



Gambar.5 Rangkaian Pengondisi Sinyal

HPF berfungsi sebagai coupling DC sehingga sinyal EMG yang berada diatas atau dibawah ground akan otomatis berada tepat di tengah ground.

Rangkaian penguat non inverting berfungsi menguatkan tegangan input dan tidak mengubah polaritas tegangan input. Vout dari non inverting kemudian di filter lagi sehingga sinyal yang diperoleh benar – benar sinyal EMG dari tubuh, kemudian di buffer.

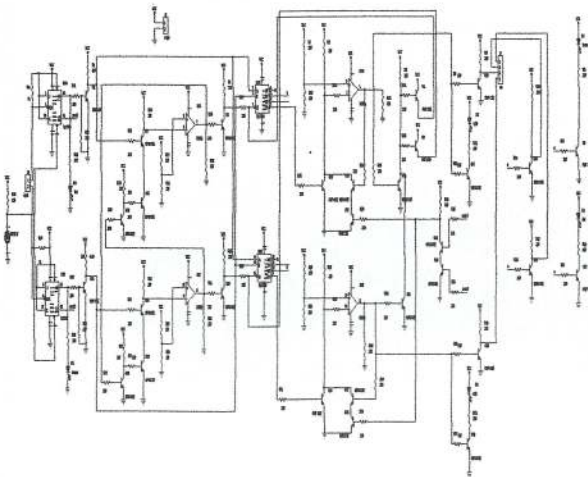
Rangkaian full-wave rectifier EMG yaitu mengubah sinyal inputan Emg yang awal tegangannya positif negatif Vp-p menjadi tegangan positif saja, dengan cara membalik tegangan negatif menjadi positif sedangkan positifnya diteruskan.

Rangkaian LPF (Low Pass Filter) digunakan untuk mengurangi ripple pada sinyal EMG menjadi sinyal DC belum murni.

Pada rangkaian di atas menggunakan pelemahan sampai 10x. Lalu sinyal masuk lagi ke rangkaian penguat inverting, rangkaian ini berfungsi untuk mengembalikan bentuk sinyal menjadi positif serta dikuatkan juga sebesar 10x

Rangkaian Komparator digunakan untuk memberikan logika 1 dan 0 atau H dan L saat lengan Kontraksi dan Relaksasi.

Monostabil NE555 digunakan sebagai penstabil sinyal EMG dari outputan komparator agar sinyal tidak acak. Sehingga rangkaian sistem kedali mudah mendeteksi sinyal saat kontraksi dan relaksasi



Gambar.6 Rangkaian Sistem Kendali

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari sinyal EMG yang dilihat pada osciloskop dapat diketahui bahwa sinyal EMG dapat mengendalikan gerakan kursi roda.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa 'kursi roda dengan kendali sinyal otot' dapat digunakan dan sesuai dengan perencanaan.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan: (1) Pemakaian sistem wireless pada pengiriman sinyal dari elektroda aktif ke sistem kendali agar lebih efisien, (2) Penggunaan sistem rem otomatis jika terdapat tembok atau medan yang menghalangi laju kursi roda dengan menggunakan sensor ultrasound, (3) Dilengkapi parameter tegangan pada aki sehingga user mengetahui aki tersebut perlu di charge atau tidak sehingga alat ini dapat bekerja maksimal, (4) Dilengkapi sistem pendeteksian nilai amplitudo sinyal EMG dan referensi tegangan yang ditampilkan pada display sehingga lebih memudahkan user mengatur referensi komparator lengan kanan dan kiri dengan melihat display tersebut, (5) Juga dapat dikembangkan sistem pengaturan referensi komparator secara otomatis sehingga user tidak perlu setting komparator lagi, (6) Pemberian sistem fanbelt pada mekanik roda.

DAFTAR PUSTAKA

- Gede, I Dewa., *MODUL PRAKTEK ELEKTRONIKA LANJUT TINGKAT I / SEMESTER 2*. Surabaya : Laboratorium Elektronika Jurusan Teknik Elektromedik, 2009
- Pujiono, Epit., *INTERFACING SURFACE EMG DENGAN KOMUNIKASI SERIAL RS 232*. Surabaya : Politeknik Kesehatan Surabaya Jurusan Teknik Elektromedik, 2010

-----,-----,
<http://www.kursiroda.net/Kursi-Roda-Elektrik-Listrik-Baterai-AdventureLX.htm>

-----,-----,
<http://hackaday.com/2011/06/29/detecting-muscles-with-electromyography/>