

PEMANFAATAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGGERAK CCTV UNTUK MELIHAT ALAT-ALAT MONITOR DAN KONDISI PASIEN DI RUANG ICU

Ahmad Hilal, Saiful Manan

Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Ahmad Hilal, Saiful Manan, in paper use servo motor as a CCTV driver to see monitoring equipment and conditions of patients in the ICU room explain that servo motor is a motor with a closed feedback system in which the position of the motor will be communicated back to the control circuit in the servo motor, servo motor is able to work both directions (clockwise and bellawanan clockwise) in which the direction and angle of the rotor movement can controlled only by providing PWM signal duty cycle settings on the control pin. In the servo motor function of this type is only capable of moving in either direction (CW and CCW) with respective deflection angle reaches 90° so that the total deflection angle of the center - right - kiri adalah 180° . Part of the servo motors consist of a potentiometer which functions as a regulator of the servo movement of a large pulse is given, the internal gear serves as a torque amplifier DC servo motors, DC motors as the driving part that converts electrical energy into motion, as well as a control circuit servo motor driver function to process the data input pulses into motion. Servo motors used to drive the CCTV, in order to see the health of the patient monitoring devices as instructed. The servo motor voltage of 5 volts DC power supply from PC. Servo motor movements influenced the input pulse, to round to the right then it takes the pulse of more than 1,5ms, for the left movement takes the pulse of less than 1,5ms and at the center position or silence takes input pulse of 1.5 ms with a delay of 20 ms. Servo motors work processes in order to move that the serial data input from the PC, the serial data into the ATMEGA 8 for processing, so that the serial data is converted into binary data through IC74595 as servo motor driver, to output one of IC74595, the servo motor can move, because inflows along with pulses to the servo motor control circuit.

Keywords: DC servo motors, Power Supply, IC74595, ATMEGA 8

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumah sakit merupakan tempat berkumpulnya orang-orang yang sedang mengalami kondisi yang tidak sehat. Sehingga kenyamanan pasien yang ada di rumah sakit sering terganggu karena banyaknya pengunjung yang datang. Ruang ICU adalah ruangan pasien yang membutuhkan perawatan lebih maksimal. Sehingga pengunjung yang ingin masuk ke dalam ruangan ini perlu diatur, agar tidak berdampak negatif terhadap kondisi kesehatan pasien. Atas dasar inilah alat monitoring pasien di ruang ICU dibuat. Dalam sistem ini kenyamanan pasien di ruang ICU lebih terjamin, karena pengunjung yang masuk dan menjenguk pasien diatur sedemikian rupa. Selain itu dengan melihat monitor yang dipasang di depan ruang ICU pengunjung dapat melihat alat dan kondisi pasien.

Dalam memonitoring kondisi pasien yang ada di ruang ICU biasanya terdapat monitor disamping tempat tidur pasien. Agar dapat melihatnya dibutuhkan CCTV yang bisa bergerak kekanan atau ke kiri. Untuk menggerakkan CCTV tersebut menggunakan motor DC sebagai penggerak, dengan jenis DC motor servo. Karena pada motor DC menggunakan arus searah yang membutuhkan tegangan 4-6 Volt DC, sebab DC

motor servo hanya menggerakkan CCTV yang bentuknya kecil.

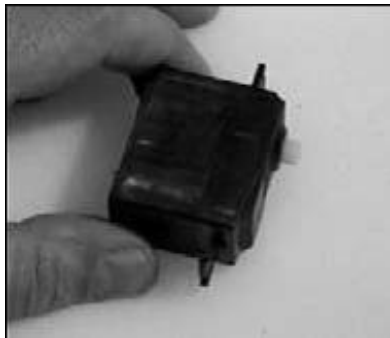
DC motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180° . dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Medan magnet pada motor DC servo dibangkitkan oleh magnet permanen Motor servo, jadi tidak perlu tenaga untuk membuat medan magnet. biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC.

LANDASAN TEORI

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada

posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam. Motor Servo tampak pada gambar 1.



Gambar 1. Motor Servo

Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian control elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya. Sistem Mekanik Motor Servo tampak pada gambar 2.



Gambar 2. Sistem Mekanik Motor Servo

Motor servo adalah motor yang berputar lambat, dimana biasanya ditunjukkan oleh rate putarannya yang lambat, namun demikian memiliki torsi yang kuat karena internal gearnya. Lebih dalam dapat digambarkan bahwa sebuah motor servo memiliki :

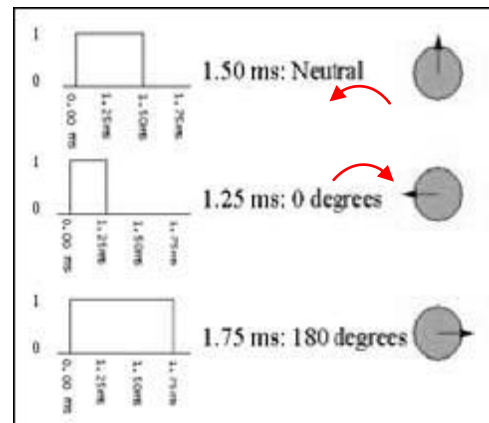
- 3 jalur kabel : power, ground, dan control
- Sinyal control mengendalikan posisi
- Operasional dari servo motor dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum.
- Konstruksi didalamnya meliputi internal gear, potensiometer, dan feedback control.

Pemberian Pulsa

Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz. Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0° / netral).

Pada saat Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5ms, maka rotor akan berputar ke arah kiri dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya Ton duty cycle, dan akan bertahan diposisi tersebut.

Dan sebaliknya, jika Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5ms, maka rotor akan berputar ke arah kanan dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya Ton duty cycle, dan bertahan diposisi tersebut.



Gambar 4. Contoh Posisi dan Waktu Pemberian Pulsa

Potensiometer

Potensiometer ini berfungsi untuk memindah polaritas kutub dari sumber dengan kutub motor didalam rangkaian kontrol. Sedangkan gerakan dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 20 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.



Gambar 5. Mekanik Motor Servo

Internal Gearbox



Gambar 6. Mekanik Motor Servo

Internal Gear berfungsi untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya. Motor servo adalah motor berputar lambat, dimana biasanya ditunjukkan oleh rate putarannya yang lambat, namun demikian memiliki torsi yang kuat karena internal gearnya sebagai Untuk memperkuat torsi sebuah motor yang biasanya dinyatakan dalam kg-cm digunakan gear reduksi. Torsi diukur berdasarkan kemampuan sebuah tuas sepanjang 1 cm untuk menggerakkan benda sebesar x kg.

Relay

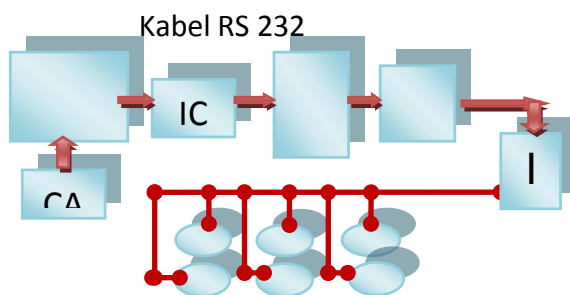


Gambar 7. Mekanik Relay

Relay merupakan suatu komponen (rangkaiannya) elektronika yang bersifat elektronis dan sederhana serta tersusun.

PEMANFAATAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGGERAK CCTV

Diagram Blok Sistem



Gambar 8. Blok Diagram Sistem

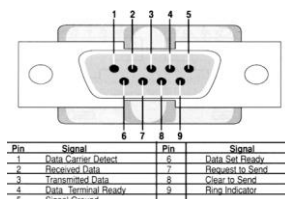
Personal Computer (PC)

Personal Computer (PC) berfungsi sebagai input data yang dimasukkan melalui komputer agar bisa dieksekusi oleh IC Max 232 menuju ke mikrokontroler AT mega 16, sehingga bisa

menggerakkan motor servo sesuai perintah masukan data dari PC.

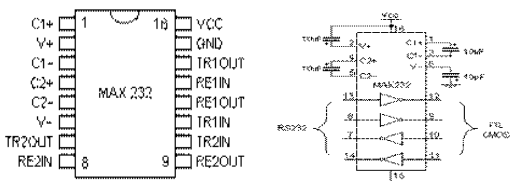
Kabel RS 232

Kabel serial RS-232 yang digunakan untuk menghubungkan perifer dengan komputer pribadi. RS-232 adalah standar komunikasi serial yang merupakan hal yang penting dalam sistem embedded, karena dengan komunikasi serial kita dapat dengan mudah menghubungkan mikrokontroler dengan devais lainnya. Port serial pada mikrokontroler terdiri atas dua pin yaitu RXD dan TXD, RXD berfungsi untuk menerima data dari komputer/perangkat lainnya, TXD berfungsi untuk mengirim data ke komputer/perangkat lainnya. Clear to Send Pin 5 (DB25), Pin 8 (DB9), CTS digunakan untuk mengeluarkan jawaban kepada isyarat RTS bila modem/piranti lain sedia untuk menerima data. CTS dikawal oleh modem/piranti lain dan dibaca oleh komputer.



Gambar 8. Konfigurasi RS 232

IC Max 232



Gambar 9. Susunan kaki dan rangkaian MAX 232

IC Max 232 berfungsi sebagai rangkaian converter yaitu untuk menyesuaikan antara standar tegangan pada RS 232 dan standar pada pin-pin mikrokontroler.

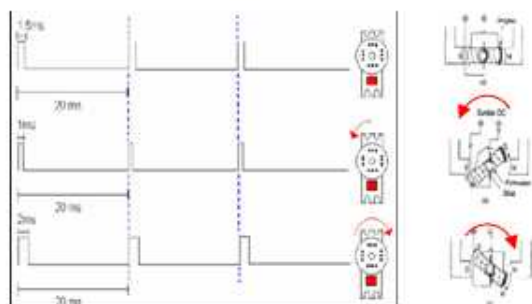
Prinsip Kerja Motor Servo

Prinsip kerja Motor servo tampak seperti gambar, yaitu :

- Pada Gambar 10.a Arus mengalir melalui kumparan jangkar dari sumber tegangan dc, menyebabkan jangkar berfungsi sebagai magnet. Kutub pada kumparan jangkar akan ditarik oleh kutub medan utama dari polaritas yang berbeda, sehingga jangkar berputar. Karena pada motor servo memiliki internal gear dan rangkaian kontrol, maka putaran bisa diatur dengan pemberian pulsa. Digambar

terlihat diberi pulsa selebar 1,5 ms, sehingga posisi gerakan servo tetap.

- Pada Gambar 10.a terlihat jangkar berputar searah dengan putaran jarum jam. Apabila kutub jangkar sejaris dengan kutub medan, sikat-sikat ada pada celah di komutator sehingga tidak ada arus mengalir pada jangkar. Jadi, gaya tarik atau gaya tolak dari magnet akan berhenti, seperti tampak pada gambar 2.2(b). Karena pada motor servo memiliki internal gear dan rangkaian kontrol, maka putaran bisa diatur dengan pemberian pulsa. Digambar terlihat diberi pulsa selebar 1 ms, sehingga akan bergerak ke kiri sebesar 90° .
- Kemudian kelembaman membawa jangkar melewati titik netral. Komutator akan membalik arus jangkar ketika kutub yang tidak sama dari jangkar dan medan saling berhadapan satu sama lain, sehingga membalik polaritas medan jangkar. Kutub-kutub yang sama dari jangkar dan medan kemudian menjadi saling tolak menolak, sehingga jangkar berputar terus-menerus seperti diperlihatkan pada gambar 2.2 (c). Karena pada motor servo memiliki internal gear dan rangkaian kontrol, maka putaran bisa diatur dengan pemberian pulsa. Digambar terlihat diberi pulsa selebar 2 ms, sehingga akan bergerak ke kanan sebesar 90° .



Gambar 10. Pemberian pulsa dan arah putaran rotor

Cara Kerja Sistem

Personal Computer sebagai input untuk memasukkan perintah yang berupa data biner akan ditransferkan melalui kabel RS 232 yang berfungsi untuk menghubungkan antara untuk menghubungkan periferal dengan komputer pribadi. RS-232 adalah standar komunikasi serial yang merupakan hal yang penting dalam sistem embedded, karena dengan komunikasi serial kita dapat dengan mudah menghubungkan mikrokontroler dengan devais lainnya. Port serial pada mikrokontroler terdiri atas dua pin yaitu RXD dan TXD, RXD berfungsi untuk menerima data dari komputer/perangkat lainnya, TXD berfungsi untuk mengirim data ke komputer/perangkat lainnya.

PEMBUATAN BENDA KERJA

Perancangan Perangkat Mekanik

Perencanaan perangkat mekanik pada pemanfaatan CCTV sebagai monitoring di ruang ICU terdiri dari:

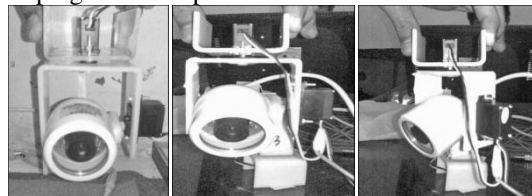
- Perancangan CCTV
- Perancangan CCTV menggunakan Motor Servo
- Perancangan box selector
- Perancangan monitoring

Perancangan CCTV

CCTV ini dirancang untuk memonitoring kondisi yang ada di dalam ruang ICU. CCTV ini mempunyai autofocus 22x. Gambar 11 adalah gambar dari CCTV yang digunakan.

CCTV Dengan Motor Servo

Motor servo ini digunakan untuk menggerakkan CCTV dalam bentuk horizontal maupun vertical dengan kapasitas 180° . Sehingga CCTV dapat bergerak ke atas, ke bawah, ke samping kanan maupun kiri.



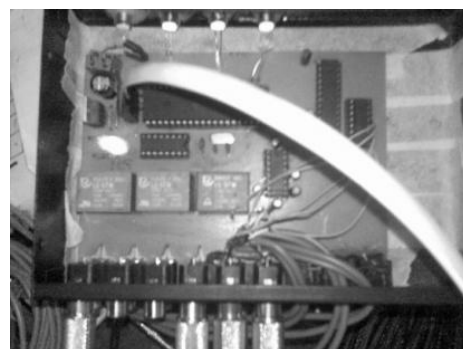
Gambar 11. CCTV dengan motor servo

Perancangan Box Selector

Di dalam box panel terdapat beberapa rangkaian, antara lain :

- 2 set mikrokontroler
- 2 buah relay

Masing-masing rangkaian disusun berdasarkan kebutuhan dalam pengoperasian alat. Gambar 12 merupakan rancang bangun *Box selector* yang digunakan.



Gambar 12. Rangkaian yang ada di dalam selector

PENGUKURAN

Catu Daya

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Menghubungkan catu daya dengan PLN.
- Mengukur tegangan masukan dan keluaran tiap bagian dari catu daya yang sudah ada pada PC.
- Memastikan skala alat ukur disesuaikan dengan dan jangkauan tegangan yang diukur

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya Motor Servo

Titik Pengukuran	Tegangan (V)	Arah arus
Input dari PLN	220	AC
Input Motor Servo	5	DC

Keterangan :

Catu Daya yang digunakan adalah mengambil output langsung dari PC, yaitu dengan input 220 menjadi 5V dan 12V. 5V digunakan untuk input tegangan Mikrokontroler dan Motor Servo, Sedangkan 12V digunakan untuk input tegangan relai sebanyak 3 buah.

PERCOBAAN

Langkah-langkah dalam percobaan motor servo yang digunakan adalah :

- Menghubungkan catu daya dengan PLN
- Pastikan sistem minimum, dan motor servo sudah terhubung.
- Mengirim program pada sistem minimum dari personal komputer.
- Menguji sudut atau waktu yang terjadi pada setiap cctv berdasarkan program.

Keterangan :

Pada gerakan motor servo, untuk gerakan kekanan pulsa yang diberikan harus sebesar kurang dari 1,5ms, untuk gerakan kekiri pulsa yang diberikan harus sebesar lebih dari 1,5ms, dan untuk posisi tengah pulsa yang diberikan sebesar 1,5ms. Semakin kecil kurang dari 1,5ms maka gerakan servo akan kekanan sampai dengan 90°, pada tabel misal : pulsa yang diberikan sebesar 1,1ms maka gerakan servo kekanan sebesar 55°. Dan sebaliknya jika semakin besar lebih dari 1,5ms maka gerakan servo akan kekiri sampai dengan 90°, pada tabel misal : pulsa yang diberikan sebesar 1,7ms maka gerakan servo kekiri sebesar 45°. Dengan delay pulsa sebesar 20ms.

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pembuatan, dan percobaan alat, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Dalam merancang dan membuat monitoring dengan menggunakan DC motor servo sebagai penggerak CCTV, maka putaran motor servo dalam menggerakkan CCTV harus bisa melihat alat monitor kesehatan, seperti : alat monitor pernapasan, alat monitor detak jantung, alat monitor tekanan darah, alat monitor, dan alat monitor temperature.
- Pada pembuatan perangkat lunaknya dibutuhkan driver DC motor servo berupa ATMEGA 8 dan IC 74595 sebagai pengatur masukan pulsa ke DC motor servo agar bisa bergerak sesuai perintah. Yaitu untuk putaran kekanan dan kekiri sebesar 45°, dengan pensinyalan pulsa sebesar 1 ms untuk putaran kekiri, pulsa sebesar 2,0 ms untuk putaran kekanan, dan pulsa selebar 1,5 ms pada posisi tengah, karena jika CCTV tidak digerakkan oleh motor DC servo dan pensinyalan tidak sesuai bahasan diatas, maka CCTV tidak bisa bergerak sesuai perintah dalam melihat alat monitor kesehatan.
- Dalam memonitoring ruang ICU, khususnya untuk melihat kondisi pasien, dan alat-alat monitor kesehatan, maka CCTV yang digerakkan oleh motor DC servo harus bisa bekerja sesuai perintah para pengunjung yang ingin melihat kondisi pasien, dan alat-alat monitor kesehatan. Sehingga motor DC servo harus bisa bekerja dalam menggerakkan CCTV kekanan maupun kekiri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous, **Motor Servo**, <http://www.scribd.com/doc/41769746/2-2-Motor-Servo>. diakses 16 Maret 2011 jam 07.45
2. Ebook, **Catu Daya**, <http://www.deso-ebook.com/content/view/143/35/>. Diakses 28 Mei 2011 jam 13.36
3. Falsq, Edwin., **Dasar Relay**, <http://edwinfalsq.blogspot.com/2010/04/dasar-relay.html>. Diakses 16 Mei 2011 jam 23.11
4. Huda, Akbarul, **Mengenal Motor Servo**, <http://akbarulhuda.wordpress.com/2010/04/01/mengenal-motor-servo/>. Diakses 16 Maret 2011 jam 08.25
5. Malvino, **Prinsip-prinsip Elektronika Jilid I**, Jakarta : Erlangga, 1996.
6. Mufid, **Elektronika Dasar : Pengenalan Port RS-232**, <http://pinginpintar.com/?p=249>. Diakses 8 Mei 2011 Jam 10.58
7. Syahrulhadi, **Pengertian dan Bagian-bagian Potensiometer**, <http://syahrulhadi.blogspot.com/2011/01/pengertian-dan-bagian-bagian-dari.html> . Diakses 16 Maret 2011 jam 07.52